

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-122923

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G06F 12/06

(21)Application number : 11-182894

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.06.1999

(72)Inventor : HANEDA NAOYA

(30)Priority

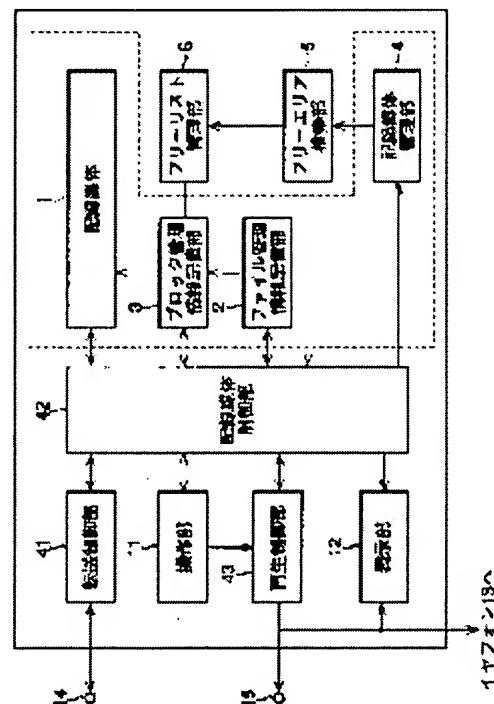
Priority number : 10197389 Priority date : 13.07.1998 Priority country : JP

(54) RECORDING DEVICE AND METHOD, REPRODUCING DEVICE AND METHOD, RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To write data at high speed.

SOLUTION: This recording medium 1 is constituted of plural flash memories. In a recording medium control part 42, the recording states of the plural flash memories are managed in a unit called as a block. The recording medium control part 42 constitutes not less than one parallel block constituted of not less than one block based on the minimum number of blocks being the minimum value of the number of blocks for writing data in parallel to the plural flash memories constituting the recording medium 1, so that waiting time when data is written into the recording medium 1 is reduced and writes data in parallel with the blocks constituting the parallel block as an object.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)
G06F 12/06	540	G06F 12/06	540 B
	525		525 A

審査請求 未請求 請求項の数60 O L (全39頁)

(21) 出願番号 特願平11-182894

(22) 出願日 平成11年6月29日(1999.6.29)

(31) 優先権主張番号 特願平10-197389

(32) 優先日 平成10年7月13日(1998.7.13)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 羽田 直也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082131

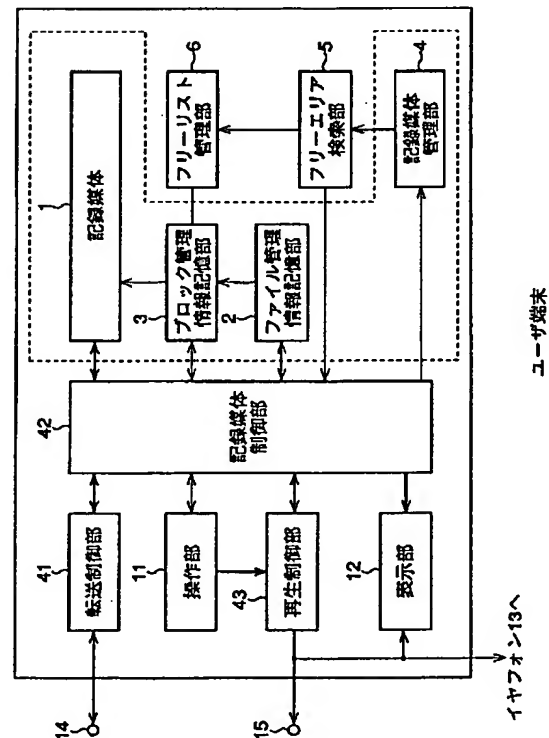
弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 記録装置および記録方法、再生装置および再生方法、記録媒体、並びにプログラム記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 データの書き込みを高速に行う。

【解決手段】 記録媒体1は、複数のフラッシュメモリで構成されており、記録媒体制御部42では、その複数のフラッシュメモリの記録状態が、ブロックと呼ばれる単位で管理されている。そして、記録媒体制御部42は、データを記録媒体1に書き込むときの待ち時間が少なくなるように、記録媒体1を構成する複数のフラッシュメモリに対して並列的に書き込みを行うためのブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成し、その並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データを書き込む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体の記録領域を、所定のブロック単位で管理して、データを、並列的に記録する記録装置であって、

前記データを前記記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成手段と、

前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記データを書き込む書き込み手段とを備えることを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記最小ブロック数は、前記記録媒体に記録されていることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】 前記最小ブロック数を求める最小ブロック数算出手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項4】 前記最小ブロック数算出手段は、前記記録媒体の特性を表す特性情報に基づいて、前記最小ブロック数を算出することを特徴とする請求項3に記載の記録装置。

【請求項5】 前記特性情報は、前記記録媒体に記録されていることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項6】 前記特性情報は、前記記録媒体に対して、記録対象のデータを入力するのに要する時間である入力時間と、前記記録媒体に、前記記録対象のデータが入力されてから、その記録が終了するまでの時間であるプログラム時間とを、少なくとも含むことを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項7】 前記最小ブロック数算出手段は、前記プログラム時間を、前記入力時間で除算した除算結果以上の最小の整数に、1を加算した値を、前記最小ブロック数として算出することを特徴とする請求項6に記載の記録装置。

【請求項8】 前記記録媒体が、分けられた複数の記録領域を有し、

前記書き込み手段が、前記複数の記録領域のうちの2以上を対象として、並列的に書き込みを行う場合において、

前記構成手段は、前記複数の記録領域それぞれにおける、書き込み可能な領域である書き込み可能領域の大きさが偏らないように、前記複数の記録領域のうちの2以上から、前記並列ブロックを構成する前記ブロックを選択することを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項9】 前記複数の記録領域それぞれにおける前記書き込み可能領域を管理する書き込み可能領域管理手段をさらに備え、

前記構成手段は、前記書き込み可能領域管理手段における管理内容に基づいて、前記並列ブロックを構成する前

記ブロックを選択することを特徴とする請求項8に記載の記録装置。

【請求項10】 前記書き込み可能領域管理手段は、前記複数の記録領域それぞれにおいて、書き込み可能なブロックが物理的に連続する部分であるフリーエリア単位で、前記書き込み可能領域を管理することを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【請求項11】 前記構成手段は、前記データを記録することのできる前記並列ブロックの数以上の数であって、その並列ブロックの数に最も近い数のブロックで構成されるフリーエリアを、前記複数の記録領域それぞれから検出するフリーエリア検出手段と、

前記フリーエリア検出手段が検出したフリーエリアから、前記並列ブロックを構成させるものを選択するフリーエリア選択手段とを有することを特徴とする請求項10に記載の記録装置。

【請求項12】 前記フリーエリア選択手段は、前記フリーエリア検出手段が検出したフリーエリアのうち、その大きさの大きいものを優先的に選択することを特徴とする請求項11に記載の記録装置。

【請求項13】 前記フリーエリア選択手段は、前記複数の記録領域のうち、前記フリーエリアの数の多いもののフリーエリアを優先的に選択することを特徴とする請求項11に記載の記録装置。

【請求項14】 前記記録媒体は、複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項8に記載の記録装置。

【請求項15】 前記記録媒体をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項16】 前記記録媒体が着脱可能になされていることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項17】 外部機器から供給されるデータを、前記書き込み手段に供給する供給手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項18】 前記記録媒体は、前記ブロックごとに、その記録内容の消去が行われるものであることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項19】 前記記録媒体は、半導体メモリであることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項20】 前記記録媒体は、ディスク状のものであることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項21】 記録媒体の記録領域を、所定のブロック単位で管理して、データを、並列的に記録する記録方法であって、

前記データを前記記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成ステップと、

前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記データを書き込む書き込みステップとを備えることを特徴とする記録方法。

【請求項 22】 前記最小ブロック数は、前記記録媒体に記録されていることを特徴とする請求項 21 に記載の記録方法。

【請求項 23】 前記最小ブロック数を求める最小ブロック数算出ステップをさらに備えることを特徴とする請求項 21 に記載の記録方法。

【請求項 24】 前記最小ブロック数算出ステップにおいて、前記記録媒体の特性を表す特性情報に基づいて、前記最小ブロック数を算出することを特徴とする請求項 23 に記載の記録方法。

【請求項 25】 前記特性情報は、前記記録媒体に記録されていることを特徴とする請求項 24 に記載の記録方法。

【請求項 26】 前記特性情報は、前記記録媒体に対して、記録対象のデータを入力するのに要する時間である入力時間と、前記記録媒体に、前記記録対象のデータが入力されてから、その記録が終了するまでの時間であるプログラム時間とを、少なくとも含むことを特徴とする請求項 24 に記載の記録方法。

【請求項 27】 前記最小ブロック数算出ステップにおいて、前記プログラム時間を、前記入力時間で除算した除算結果以上の最小の整数に、1 を加算した値を、前記最小ブロック数として算出することを特徴とする請求項 26 に記載の記録方法。

【請求項 28】 前記記録媒体が、区分けされた複数の記録領域を有し、

前記書き込みステップにおいて、前記複数の記録領域のうちの 2 以上を対象として、並列的に書き込みを行う場合において、

前記構成ステップにおいて、前記複数の記録領域それぞれにおける、書き込み可能な領域である書き込み可能領域の大きさが偏らないように、前記複数の記録領域のうちの 2 以上から、前記並列ブロックを構成する前記ブロックを選択することを特徴とする請求項 21 に記載の記録方法。

【請求項 29】 前記複数の記録領域それぞれにおける前記書き込み可能領域を管理する書き込み可能領域管理ステップをさらに備え、
前記構成ステップにおいて、前記書き込み可能領域管理ステップにおける管理内容に基づいて、前記並列ブロックを構成する前記ブロックを選択することを特徴とする請求項 28 に記載の記録方法。

【請求項 30】 前記書き込み可能領域管理ステップでは、前記複数の記録領域それぞれにおいて、書き込み可能なブロックが物理的に連続する部分であるフリーエリア単位で、前記書き込み可能領域を管理することを特徴とする請求項 29 に記載の記録方法。

【請求項 31】 前記構成ステップは、
前記データを記録することのできる前記並列ブロックの数以上の数であって、その並列ブロックの数に最も近い数のブロックで構成されるフリーエリアを、前記複数の記録領域それぞれから検出するフリーエリア検出ステップと、

前記フリーエリア検出ステップで検出されたフリーエリアから、前記並列ブロックを構成させるものを選択するフリーエリア選択ステップとからなることを特徴とする請求項 30 に記載の記録方法。

【請求項 32】 前記フリーエリア選択ステップにおいて、前記フリーエリア検出ステップで検出されたフリーエリアのうち、その大きさの大きいものを優先的に選択することを特徴とする請求項 31 に記載の記録方法。

【請求項 33】 前記フリーエリア選択ステップにおいて、前記複数の記録領域のうち、前記フリーエリアの数の多いもののフリーエリアを優先的に選択することを特徴とする請求項 31 に記載の記録方法。

【請求項 34】 前記記録媒体は、複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項 28 に記載の記録方法。

【請求項 35】 前記記録媒体は、前記ブロックごとに、その記録内容の消去が行われるものであることを特徴とする請求項 21 に記載の記録方法。

【請求項 36】 前記記録媒体は、半導体メモリであることを特徴とする請求項 21 に記載の記録方法。

【請求項 37】 前記記録媒体は、ディスク状のものであることを特徴とする請求項 21 に記載の記録方法。

【請求項 38】 記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録される記録媒体であって、

前記データを、1 以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1 以上の前記ブロックで構成される 1 以上の並列ブロックを構成することにより得られる前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、前記データが並列的に書き込まれることを特徴とする記録媒体。

【請求項 39】 前記最小ブロック数が記録されていることを特徴とする請求項 38 に記載の記録媒体。

【請求項 40】 前記最小ブロック数は、自身の特性を表す特性情報に基づいて算出されたものであることを特徴とする請求項 38 に記載の記録媒体。

【請求項 41】 前記特性情報が記録されていることを特徴とする請求項 40 に記載の記録媒体。

【請求項 42】 前記特性情報は、記録対象のデータを入力するのに要する時間である入力時間と、前記記録対象のデータが入力されてから、その記録が終了するまでの時間であるプログラム時間とを、少なくとも含むことを特徴とする請求項 40 に記載の記録媒体。

【請求項43】 前記最小ブロック数は、前記プログラム時間を、前記入力時間で除算した除算結果以上の最小の整数に、1を加算した値であることを特徴とする請求項42に記載の記録媒体。

【請求項44】 区分けされた複数の記録領域を有しており、前記複数の記録領域それぞれにおける、書き込み可能な領域である書き込み可能領域の大きさが偏らないように、前記複数の記録領域のうちの2以上から、前記並列ブロックを構成する前記ブロックが選択され、そのブロックを対象として、前記データが、並列的に書き込まれることを特徴とする請求項38に記載の記録媒体。

【請求項45】 前記複数の記録領域それぞれにおける前記書き込み可能領域が管理されており、その管理内容に基づいて、前記並列ブロックを構成する前記ブロックが選択されることを特徴とする請求項44に記載の記録媒体。

【請求項46】 前記複数の記録領域それぞれにおいて、書き込み可能なブロックが物理的に連続する部分であるフリーエリア単位で、前記書き込み可能領域が管理されていることを特徴とする請求項45に記載の記録媒体。

【請求項47】 前記データを記録することのできる前記並列ブロックの数以上の数であって、その並列ブロックの数に最も近い数のブロックで構成されるフリーエリアが、前記複数の記録領域それぞれから検出され、その検出されたフリーエリアから、前記並列ブロックを構成させるものが選択されることを特徴とする請求項46に記載の記録媒体。

【請求項48】 前記検出されたフリーエリアのうち、その大きさの大きいものが優先的に選択されることを特徴とする請求項47に記載の記録媒体。

【請求項49】 前記複数の記録領域のうち、前記フリーエリアの数の多いもののフリーエリアが優先的に選択されることを特徴とする請求項47に記載の記録媒体。

【請求項50】 複数の記録領域それぞれに対応する複数の記録媒体片で構成されることを特徴とする請求項44に記載の記録媒体。

【請求項51】 前記データの記録を行う記録装置に対して、着脱可能になされていることを特徴とする請求項38に記載の記録媒体。

【請求項52】 前記ブロックごとに、その記録内容の消去が行われるものであることを特徴とする請求項38に記載の記録媒体。

【請求項53】 半導体メモリで構成されていることを特徴とする請求項38に記載の記録媒体。

【請求項54】 ディスク状に構成されていることを特徴とする請求項38に記載の記録媒体。

【請求項55】 記録領域が、所定のブロック単位で管

理され、データが、並列的に記録される記録媒体であって、

前記データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の最小値である最小ブロック数、またはその最小ブロック数を求めるのに必要な情報が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項56】 記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録されている記録媒体から、前記データを再生する再生装置であって、前記データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、前記データが並列的に書き込まれている記録媒体から、前記データを読み出す読み出し手段を備えることを特徴とする再生装置。

【請求項57】 前記記録媒体は、読み出し専用のものであることを特徴とする請求項56に記載の再生装置。

【請求項58】 記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録されている記録媒体から、前記データを再生する再生方法であって、前記データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、前記データが並列的に書き込まれている記録媒体から、前記データを読み出すことを特徴とする再生方法。

【請求項59】 記録媒体の記録領域を、所定のブロック単位で管理して、データを、並列的に記録する記録処理を行うためのプログラムが記録されているプログラム記録媒体であって、

前記データを前記記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成ステップと、前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、並列的に、前記データを書き込む書き込みステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項60】 記録領域が、所定のブロック単位で管理され、データが、並列的に記録されている記録媒体から、前記データを再生する再生処理を行うためのプログラムが記録されているプログラム記録媒体であって、前記データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にする前記ブロックの数の

最小値である最小ブロック数に基づき、1以上の前記ブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる前記並列ブロックを構成する前記ブロックを対象として、前記データが並列的に書き込まれている記録媒体から、前記データを読み出すステップを備えるプログラムが記録されていることを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録装置および記録方法、再生装置および再生方法、記録媒体、並びにプログラム記録媒体に関し、特に、データを、並列的に書き込むことで、その書き込みを短時間で行うことができるようにする記録装置および記録方法、再生装置および再生方法、記録媒体、並びにプログラム記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】本件出願人は、例えば、特開平6-131371号公報（米国特許5,619,570に対応）、特開平6-215010号公報、特開平6-301601号公報（米国特許5,717,953に対応）などにおいて、半導体メモリ等の記録媒体を内蔵した携帯型のユーザ端末に対して、ビデオや、オーディオ、キャラクタ、コンピュータプログラムなどのデータ（特に、デジタルデータ）を提供する情報提供装置からデータを転送し、各種のサービスを提供するシステムを、先に提案している。

【0003】このようなシステムによれば、ユーザは、例えば、ユーザ端末を携帯して、情報提供装置が設定されている場所まで出向き、その情報提供装置から、オーディオデータ等の提供を受け、ユーザ端末において再生することで、曲を聴くことができる。即ち、この場合、ユーザは、オーディオデータが記録されたCD（Compact Disc）や磁気テープなど購入することなく、曲の提供を受けることができ、また、その曲に飽きた場合には、新たな曲のオーディオデータの提供を受けることで、その新たな曲を聴くことが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のようなユーザ端末には、携帯性が要求されることから、それに使用する記録媒体としては、電池等によるバックアップがなくとも、データを保持することができる、例えば、フラッシュメモリなどの不揮発性のメモリを用いるのが好ましい。

【0005】しかしながら、フラッシュメモリは、そこに書き込むデータを入力するのに要するデータ入力時間に対して、その入力されたデータをフラッシュメモリのセルに実際に書き込むのに要するプログラム時間が、比較的長いため、書き込むデータの量が、フラッシュメモリに一度に入力可能な量より多いと、フラッシュメモリ

にデータを入力し終えてから、次のデータを入力するまでに、少なくとも、プログラム時間だけの待ち時間が生じる。そして、データを書き込むのに、上述のような待ち時間が生じることは、1人のユーザにデータを提供するのに多くの時間を要することとなる。一方、情報提供装置は、多くのユーザが使用するものであるから、1人のユーザに対してデータを提供するのに多くの時間を要することは、他のユーザを待たせることになり、これでは、サービスを受けるユーザの数の減少を招くことになる。

【0006】そこで、本件出願人は、フラッシュメモリを、複数チップ用い、その複数チップに対して、データを並列的に書き込むことで、データの書き込みに要する時間の短縮化を図る記録方式（以下、適宜、並列記録方式という）について、先に提案している。

【0007】並列記録方式は、例えば、複数のフラッシュメモリのうちの1のチップにデータを入力し、その入力終了すると、次のデータを、他のチップに入力し、その入力終了すると、さらに次のデータを、さらに他のチップに入力するといったもので、即ち、1のチップにおいて、そこに入力されたデータがメモリセルに書き込まれている間に、次のデータを、他の1のチップに入力するもので、これにより、1のチップのプログラム時間を待たずに、次のデータの入力を行うことができ、その結果、データの書き込みに要する時間の短縮化を図ることができる。

【0008】ところで、並列記録方式による書き込みを、複数チップのフラッシュメモリのうちの、例えば、2チップを対象に行う場合においては、1のチップに、所定量のデータを入力し、その入力終了した後に、他の1のチップに、所定量のデータを入力する。そして、その入力終了した後に、1のチップに、再び、所定量のデータを入力することとなるが、このとき、1のチップに対して、前回入力された所定量のデータの書き込みが終了していないことがある。この場合、1のチップに対して、今回入力しようとしているデータの入力は、前回入力されたデータの書き込みが終了するまで待たされ、書き込みの高速化が妨げられることになる。

【0009】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、並列記録方式による書き込みの高速化の効果を、最大限に発揮することができるようにするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の記録装置は、データを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成手段と、並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データを書き込む書き込み手段とを

備えることを特徴とする。

【0011】請求項21に記載の記録方法は、データを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成ステップと、並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データを書き込む書き込みステップとを備えることを特徴とする。

【0012】請求項38に記載の記録媒体は、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれることを特徴とする。

【0013】請求項55に記載の記録媒体は、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数、またはその最小ブロック数を求めるのに必要な情報が記録されていることを特徴とする。

【0014】請求項56に記載の再生装置は、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれている記録媒体から、データを読み出す読み出し手段を備えることを特徴とする。

【0015】請求項58に記載の再生方法は、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれている記録媒体から、データを読み出すことを特徴とする。

【0016】請求項59に記載のプログラム記録媒体は、データを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成ステップと、並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データを書き込む書き込みステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0017】請求項60に記載のプログラム記録媒体は、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで

構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれている記録媒体から、データを読み出すステップを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0018】請求項1に記載の記録装置においては、構成手段は、データを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成し、書き込み手段は、並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データを書き込むようになされている。

【0019】請求項21に記載の記録方法においては、データを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成し、並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データを書き込むようになされている。

【0020】請求項38に記載の記録媒体には、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれる。

【0021】請求項55に記載の記録媒体には、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数、またはその最小ブロック数を求めるのに必要な情報が記録されている。

【0022】請求項56に記載の再生装置においては、読み出し手段が、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれている記録媒体から、データを読み出すようになされている。

【0023】請求項58に記載の再生方法においては、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれている記録媒体から、データを読み出すようになされている。

【0024】請求項59に記載のプログラム記録媒体には、データを、記録媒体の1以上のブロックに対して並

列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成する構成ステップと、並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データを書き込む書き込みステップとを備えるプログラムが記録されている。

【0025】請求項60に記載のプログラム記録媒体には、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれている記録媒体から、データを読み出すステップを備えるプログラムが記録されている。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の適用対象となる並列記録方式について説明する。なお、並列記録方式については、本件出願人が先に出願した、例えば、特開平11-7408号公報（米国に1998年4月24日に20出願された米国出願09/065630、欧州特許出願公開0874368公報に対応）に、その詳細が開示されているため、ここでは、簡単に説明する。また、特開平11-7408号公報では、書き込みがページと呼ばれる単位で行われ、消去がブロックと呼ばれる、ページより大きい単位で行われる記録媒体を対象としているが、本発明の適用範囲は、そのような記録媒体に限定されるものではない。

【0027】図1は、並列記録方式によるデータの書き込みが行われる記録媒体の構成例を示している。

【0028】図1の実施の形態では、記録媒体1は、4つの記録媒体片1A乃至1Dから構成されている。なお、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれは、基本的には、例えば、メモリの1チップに相当するが、その他、例えば、1の記録媒体の記録領域を、4つの記録領域に区分けし、その4つの記録領域それぞれに対応させることも可能である。

【0029】記録媒体片1Aは、例えば、512バイトを1ページとして、16ページで構成されている。また、本実施の形態では、4ページで、1ブロックが構成されており、従って、記録媒体片1Aは、4ブロック（=16ページ/4ページ）で構成されている。他の記録媒体片1B乃至1Dも、記録媒体片1Aと同様に構成されている。

【0030】なお、ここでは、ブロックとは記録媒体におけるデータの消去単位を、ページとは記録媒体におけるデータの書き込み単位を、それぞれ意味するものとする。

【0031】ここで、本実施の形態では、記録媒体1の物理アドレスを、以下のように表すものとする。

【0032】即ち、ここでは、物理アドレスを、チップ番号c（Chip）、ブロック番号b（Block）、ページ番号p（Page）の3つの単位を用いて表す。チップ番号cは、記録媒体片1A乃至1Dを特定するためのもので、記録媒体片1A乃至1Dは、それぞれC[0]乃至C[3]で表される。

【0033】ブロック番号bは、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおけるブロックを特定するためのもので、例えば、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおける下から1乃至4番目のブロックは、B[0]乃至B[3]でそれぞれ表される。また、記録媒体片1Aの一番下のブロックは、チップ番号cとブロック番号bとを利用して、CB[0:0]と表される。また、記録媒体片1Aの下から2番目のブロックは、CB[0:1]で表され、その下から3番目のブロックは、CB[0:2]で表され、最も上のブロックは、CB[0:3]で表される。同様に、記録媒体片1Bの下から1乃至4番目のブロックは、CB[1:0]乃至CB[1:3]でそれぞれ表され、記録媒体片1Cの下から1乃至4番目のブロックは、CB[2:0]乃至CB[2:3]でそれぞれ表され、記録媒体片1Dの下から1乃至4番目のブロックは、CB[3:0]乃至CB[3:3]でそれぞれ表される。

【0034】ページ番号pは、各ブロックにおけるページを特定するためのもので、各ブロックの下から1乃至4番目のページは、P[0]乃至P[3]でそれぞれ表される。また、記録媒体片1Aの一番下のブロックの一番下のページは、チップ番号c、ブロック番号b、およびページ番号pを利用して、CBP[0:0:0]と表される。また、記録媒体片1Aの一番下のブロックの下から2番目のページは、CBP[0:0:1]で表され、その下から3番目のページは、CBP[0:0:2]で表され、その最も上のページは、CBP[0:0:3]で表される。記録媒体1Aの他のブロックのページ、さらには、他の記録媒体1B乃至1Dのブロックのページも、同様に表される。

【0035】従って、例えば、いま、記録媒体片1A乃至1Dを、第1乃至第4チップとそれぞれいうものとする、第cチップの、下からb番目のブロックにおける、下からp番目のページは、CBP[c-1:b-1:p-1]と表される。

【0036】そして、ここでは、1ページを512バイトとしているが、これは、FAT（File Allocation Table）ファイルシステム等との対応を容易にするために、1セクタの容量である512バイトに一致させたものである（但し、1ページの容量は、これに限定されるものではない）。

【0037】図1において、記録媒体片1A乃至1Dのページに記述されているFS[f:s]は、記録媒体1に記録したファイルのデータを表しており、fは、ファ

イルを特定するファイル番号を、sは、セクタを特定するセクタ番号を、それぞれ表している。従って、図1では、例えば、記録媒体片1Aの最も上のページ（物理アドレスCBP[0:3:3]で表されるページ）には、ファイル番号が2で、セクタ番号が12で特定されるデータFS[2:12]が記録されている。また、例えば、記録媒体片1Dの最も下のページ（物理アドレスCBP[3:0:0]で表されるページ）には、ファイル番号が0で、セクタ番号が2で特定されるデータFS[0:2]が記録されている。

【0038】なお、図1において（後述する図4乃至図6においても同様）、斜線を付してある部分（ブロック）は、その時点で、データの書き込みが不可能な部分（禁止されている場合も含む）を表している。即ち、斜線部分は、例えば、製造当初から、あるいは、過剰な書き換えにより破損しているブロック（以下、適宜、無効ブロックという）や、いわゆるシステム領域やスベア領域などとして確保されているブロック（以下、適宜、システムブロックという）を表している。

【0039】図1の記録媒体1に記録されたデータは、図2に示すように、ファイル単位とブロック単位で管理されている。

【0040】即ち、図2は、記録媒体1に記録されたデータを、ファイル単位で管理するためのファイル管理情報を記憶するファイル管理情報記憶部2と、データを、ブロック単位で管理するためのブロック管理情報を記憶するブロック管理情報記憶部3の構成例を示している。

【0041】図2において、ファイル管理情報記憶部2は、4つの物理アドレスM[0]乃至M[3]に対応するエントリを有している。1のエントリには、1のファイルに関するファイル管理情報を記憶することができるようになされており、従って、図2の実施の形態では、最大で、4つのファイルについてのファイル管理情報を記憶（記録）することができるようになされている（但し、ファイル管理情報記憶部2は、4以外の数のファイルについてのファイル管理情報を記憶することができるように構成することも可能である）。

【0042】ファイル管理情報は、ここでは、そのファイルを特定するための情報（例えば、ファイル名）、そのファイルのサイズ、およびブロック管理情報記憶部3におけるブロック管理情報が記憶されたエントリへのポインタで構成されている。なお、図2の実施の形態では、ファイル名（File）は、F[n]（nは、例えば、ファイル番号）で、サイズ（Size）は、セクタ数（本実施の形態では、ページ数に等しい）で、エントリへのポインタ（BAT）は、チップ番号cとブロック番号bとを用いて表されたブロック管理情報記憶部3の物理アドレスT[c:b]で、それぞれ表されている。

【0043】図2のファイル管理情報記憶部2に記憶されたファイル管理情報によれば、次のことを認識するこ

とができる。

【0044】即ち、第1に、記録媒体1には、ファイル名F[0]乃至F[2]で特定される3つのファイルが記録されており、その論理的な順序は、ファイルF[1]、F[2]、F[0]となっている。第2に、ファイルF[0]乃至F[2]のサイズは、それぞれ12セクタ（ページ）、23セクタ、13セクタにそれぞれ相当する量である。第3に、記録媒体1において、ファイルF[0]乃至F[2]が記録されている先頭のブロックは、それぞれ、物理アドレスがT[1:0]、T[1:1]、T[0:3]でそれぞれ表されるブロック管理情報記憶部3のエントリに対応するブロックCB[1:0]、CB[1:1]、CB[0:3]である。

【0045】なお、図2において、ファイル管理情報記憶部2の物理アドレスM[3]に記憶されている-1は、そこには、ファイル管理情報が記憶されていないことを表している。

【0046】次に、ブロック管理情報記憶部3は、記録媒体1が有するブロック、即ち、ここでは、4つの記録媒体片1A乃至1Dそれぞれが有する4つのブロックの合計16ブロックに対応するエントリを有しており、各エントリには、対応するブロックのブロック管理情報が記憶されるようになされている。

【0047】ここで、ブロック管理情報記憶部3を構成するエントリの物理アドレスは、記録媒体片1A乃至1Dのうちの、そのエントリに対応するブロックを有するもののチップ番号cと、その対応するブロックのブロック番号bとを用いて、T[c:b]で表されている。従って、ブロック管理情報記憶部3において、物理アドレスがT[c:b]で表されるエントリには、記録媒体片1A乃至1Dのうちの、チップ番号がcのものの、ブロック番号がbのブロックについてのブロック管理情報が記憶（記録）されている。

【0048】具体的には、例えば、物理アドレスがT[0:0]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における一番下のブロック（B[0]）についてのブロック管理情報が記憶されている。また、物理アドレスがT[0:1]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における下から2番目のブロック（B[1]）についてのブロック管理情報が記憶されている。さらに、物理アドレスがT[0:2]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における下から3番目のブロック（B[2]）についてのブロック管理情報が記憶されており、物理アドレスがT[0:3]で表されるエントリには、記録媒体片1A（C[0]）における一番上（下から4番目）のブロック（B[3]）についてのブロック管理情報が記憶されている。以下、同様にして、各エントリには、対応するブロックについてのブロック管理情報が記憶されており、従って、ブロック管理情報記憶部3の最も上のエン

トリ、即ち、物理アドレスがT [3:3] で表されるエントリには、記録媒体片1D (C [3]) における一番上のブロック (B [3]) についてのブロック管理情報が記憶されている。

【0049】なお、以下、適宜、ブロック管理情報記憶部3に記憶されたすべてのブロック管理情報で構成されるテーブルを、BAT (Block Allocation Table) と、このBATを構成するブロック管理情報記憶部3の各エントリを、BATエントリと、それぞれいう。

【0050】各BATエントリにおけるブロック管理情報は、必要なステータスフラグやリンク情報などから構成される。

【0051】ステータスフラグとしては、ここでは、validフラグ、invalidフラグ、systemフラグ、firstフラグ、nextフラグ、lastフラグ、loopフラグの7種類のフラグが用意されている。validフラグは、対応するブロックが書き込み可能なブロック (空き領域 (何らかのデータが記録されていても、上書きしてかまわないものを含む)) であることを表し、invalidフラグは、対応するブロックが無効ブロックであることを表す。systemフラグは、対応するブロックがシステムブロックであることを表す。firstフラグまたはlastフラグは、対応するブロックが、ファイルの先頭または終わりが記録されているブロックであることを表し、nextフラグおよびloopフラグは、対応するブロックに記録されたデータに続くデータが存在すること (即ち、対応するブロックに記録されたデータに続くデータが、他のブロックに記録されていること) を表す。なお、loopフラグは、さらに、対応するブロックに、後述する並列ブロックを構成するデータの最後が記録されていること (対応するブロックが、並列ブロックを構成する最後のブロックであること) も表す。

【0052】リンク情報は、記録媒体片1A乃至1Dを構成するブロックのリンク状態を表す。即ち、リンク情報としては、ここでは、あるブロックに記録されているデータに続くデータが記録されているブロックに対応するBATエントリの物理アドレスが記録される。従って、リンク情報は、そのリンク情報が記録されたBATエントリに対応するブロックに記録されているデータに続くデータが記録されているブロックが存在するときに記録されるため、firstフラグ、nextフラグ、loopフラグのうちのいずれかのフラグとともに記録される。

【0053】図2の実施の形態では、例えば、ブロックCB [1:0] に対応するBATエントリT [1:0] には、リンク情報として、ブロックCB [2:0] に対応するBATエントリの物理アドレスT [2:0] が記憶されている。また、BATエントリT [2:0] には、リンク情報として、ブロックCB [3:0] に対応するBATエントリの物理アドレスT [3:0] が記憶されている。

【0054】さらに、BATエントリT [1:0] , T [2:0] , T [3:0] には、ステータスフラグとして、それぞれfirstフラグ、nextフラグ、lastフラグが記憶されており、以上から、ブロックCB [1:0] , CB [2:0] , CB [3:0] には、その順序で連続するデータが並列的に記録され、さらに、ブロックCB [1:0] またはCB [3:0] には、ファイルの先頭または終わりのデータが記録されており、従って、これらの3ブロックで構成されるデータが、1のファイルを構成していることが分かる。

【0055】なお、図2では、firstフラグが記憶されたBATエントリT [1:0] へのポインタが、ファイル管理情報記憶部2のエントリM [2] に記憶されており、従って、ブロックCB [1:0] , CB [2:0] , CB [3:0] に記憶されたデータで構成されるファイルは、ファイル管理情報記憶部2において、3番目のファイルF [0] として管理されている。

【0056】以上のようなファイル管理情報およびブロック管理情報によれば、記録媒体1におけるファイルの記録状態を、次のようにして認識することができる。

【0057】即ち、例えば、いま、ファイルF [1] に注目すると、ファイル管理情報により、ファイルF [1] は、論理的な順序が1番目のファイルとして記憶されており、さらに、そのサイズが、23セクタであることを認識することができる。さらに、ファイルF [1] については、BATエントリT [1:1] からリンクされているBATエントリ群に記録されているブロック管理情報を参照することで、記録媒体1における記録状態を認識することができることが分かる。

【0058】そして、BATエントリT [1:1] には、リンク情報としてT [2:2] が記録されており、従って、BATエントリT [2:2] にリンクしていることが分かる。そして、BATエントリT [2:2] には、リンク情報としてT [3:1] が、BATエントリT [3:1] には、リンク情報としてT [0:1] が、BATエントリT [0:1] には、リンク情報としてT [1:2] が、BATエントリT [1:2] には、リンク情報としてT [3:2] が、それぞれ記録されているので、BATエントリT [1:1] , T [2:2] , T [3:1] , T [0:1] , T [1:2] , T [3:2] の順で、リンクが張られており、従って、ファイルF [1] のデータは、ブロックCB [1:1] , CB [2:2] , CB [3:1] , CB [0:1] , CB [1:2] , CB [3:2] の順に記録されたことが分かる。

【0059】さらに、BATエントリT [1:1] には、firstフラグが記録されており、従って、それに対応するブロックCB [1:1] に、ファイルF [1] の先頭のデータが記録されていることが分かる。また、BATエントリT [1:1] にリンクされているBATエ

ントリ T [2:2] には next フラグが、それにリンクされている BAT エントリ T [3:1] には next フラグが、それにリンクされている BAT エントリ T [0:1] には loop フラグが、それぞれ記録されており、従って、BAT エントリ T [1:1], T [2:2], T [3:1], T [0:1] にそれぞれ対応するブロック CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] には、ファイル F [1] のデータが並列的に記録されている、即ち、ブロック CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1], CB [0:1] の 4 ブロックは、並列ブロックを構成していることが分かる。

【0060】また、BAT エントリ T [0:1] にリンクされている BAT エントリ T [1:2] には next フラグが、それにリンクされている BAT エントリ T [3:2] には last フラグが、それぞれ記録されており、従って、BAT エントリ T [1:2], T [3:2] にそれぞれ対応するブロック CB [1:2], CB [3:2] にも、ファイル F [1] のデータが並列的に記録されている、即ち、ブロック CB [1:2], CB [3:2] の 2 ブロックは、並列ブロックを構成していることが分かる。さらに、last フラグが記録されている BAT エントリ T [3:2] に対応するブロック CB [3:2] には、ファイル F [1] の最後のデータが記録されていることが分かる。

【0061】従って、上述しなかったが、first フラグは、それとともに、BAT エントリの物理アドレスが記録されている場合には、その first フラグが記録されている BAT エントリに対応するブロックに、ファイルの先頭のデータが記録されていることを表す他、それに続くデータがあることも表す。さらに、last フラグは、それが記録されている BAT エントリに対応するブロックに、ファイルの最後のデータが記録されていることを表す他、そのブロックが、並列ブロックの最後のブロックであることも表す。

【0062】次に、並列記録方式では、まず、記録媒体片 1A 乃至 1D のうちの 1 以上（基本的には、複数）から、ブロックが、1 つずつ選択され、それらのブロックで、1 の並列ブロックが構成される。いま、説明を簡単にするために、記録媒体片 1A 乃至 1D のそれぞれからブロックが選択されるものとする、例えば、図 1 において、記録媒体片 1A 乃至 1D から、それぞれ、例えば、ブロック CB [0:1], CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1] が抽出され、これらの 4 つのブロックで並列ブロックが構成される。そして、この並列ブロックを構成するブロック CB [0:1], CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1] を対象として、データが、並列的に書き込まれる。

【0063】即ち、いま、書き込み対象のファイルを、ファイル F [1] とすると、ファイル F [1] の第 1 セクタ（最初のセクタ）FS [1:0] が、例えば、記録

媒体片 1B に入力され、その中の並列ブロックを構成するブロック CB [1:1] に書き込まれる（図 1）。なお、上述したように、ここでは、記録媒体 1 に対するデータの書き込みは、ページごとに行われるため、第 1 セクタ FS [1:0] は、ブロック CB [1:1] の、例えば一番下のページ、つまりページ CBP [1:1:0] に書き込まれる。

【0064】ファイル F [1] の第 1 セクタ FS [1:0] を、記録媒体片 1B に入力した後は、その次の第 2 セクタ（最初から 2 番目のセクタ）FS [1:1] が、例えば、記録媒体片 1C に入力され、その中の並列ブロックを構成するブロック CB [2:2] に書き込まれる（図 1）。なお、この場合も、上述した場合と同様に、第 2 セクタ FS [1:1] は、ブロック CB [2:2] の一番下のページ、つまりページ CBP [2:2:0] に書き込まれる。

【0065】ファイル F [1] の第 2 セクタ FS [1:1] を、記録媒体片 1C に入力した後は、その次の第 3 セクタ FS [1:2] が、例えば、記録媒体片 1D に入力され、その中の並列ブロックを構成するブロック CB [3:1] に書き込まれる（図 1）。なお、この場合も、上述した場合と同様に、第 3 セクタ FS [1:2] は、ブロック CB [3:1] の一番下のページ、つまりページ CBP [3:1:0] に書き込まれる。

【0066】ファイル F [1] の第 3 セクタ FS [1:2] を、記録媒体片 1D に入力した後は、その次の第 4 セクタ FS [1:3] が、例えば、記録媒体片 1A に入力され、その中の並列ブロックを構成するブロック CB [0:1] に書き込まれる（図 1）。なお、この場合も、上述した場合と同様に、第 4 セクタ FS [1:3] は、ブロック CB [0:1] の一番下のページ、つまりページ CBP [0:1:0] に書き込まれる。

【0067】ファイル F [1] の第 4 セクタ FS [1:3] を、記録媒体片 1A に入力した後は、その次の第 5 セクタ FS [1:4] が、再び、記録媒体片 1B に入力され、その中の並列ブロックを構成するブロック CB [1:1] に書き込まれる（図 1）。なお、この場合、第 5 セクタ FS [1:4] は、ブロック CB [1:1] の下から 2 番目のページ、つまりページ CBP [1:1:1] に書き込まれる。

【0068】以下、同様にして、ファイル F [1] は、並列ブロックを構成するブロック CB [0:1], CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1] に対して、ページ単位で、いわばインターリーブされながら書き込まれていく。なお、ファイル F [1] のデータ量が、4 ブロック分を越える場合には、ブロック CB [0:1], CB [1:1], CB [2:2], CB [3:1] に対する書き込みの終了後、他のブロックで構成される並列ブロックを対象として、残りのデータ（セクタ）が書き込まれていく。

【0069】以上のような並列記録方式によれば、記録媒体1が、前述したように、データ入力時間に対して、プログラム時間が、比較的長い、例えば、フラッシュメモリなどで構成される場合に生じる待ち時間をなくす、あるいは短縮化することができる。

【0070】即ち、例えば、いま、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおけるデータ入力時間を $t_{1, \dots, 1}$ と、プログラム時間を $t_{p, \dots}$ とする。そして、例えば、記録媒体1Aのみを対象にして、データを、インターリーブせずに書き込むとした場合には、図3(A)に示すように、時刻 t_0 において、記録媒体1A(C[0])に対して、第1セクタを入力してから、データ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ だけ経過した時刻 t_1 に、その入力終了する。その後、その入力終了した第1セクタの書き込みが開始され、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ の経過後である時刻 t_4' に、その書き込みが終了する。そして、記録媒体1A(C[0])に対して、第2セクタの入力が開始され、以下、同様に、記録媒体1Aにデータが書き込まれていく。

【0071】以上のように、インターリーブせずに、データの書き込みを行う場合には、データの入力終了した後、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ が経過するまで待つ、次のデータの入力を開始する必要がある。従って、1セクタの書き込みには、データ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ と、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ とを加算した時間だけ要するが、インターリーブせずに、例えば、6ページ分のデータの書き込みを行う場合には、図3(A)に示すように、1セクタの書き込み要する時間の6倍の時間 $T_s (= 6 \times (t_{1, \dots, 1} + t_{p, \dots}))$ を要することになる。

【0072】一方、上述したように、記録媒体片1A乃至1D(C[0]乃至C[3])それぞれから、1つつ抽出した合計4つのブロックで構成される並列ブロックに対して、例えば、記録媒体片1A、1B、1C、1Dのブロックの順で、インターリーブしながら、データの書き込みを行う場合には、図3(B)に示すように、時刻 t_0 において、例えば、記録媒体片1A(C[0])に対して、第1セクタを入力してから、データ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ だけ経過した時刻 t_1 に、その入力終了する。その後、記録媒体片1Aにおいて、入力の終了した第1セクタの書き込みが開始され、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ の経過後である時刻 t_4' に、その書き込みが終了する。この点は、図3(A)における場合と同一である。

【0073】しかしながら、記録媒体片1B(C[1])に対しては、記録媒体片1Aへの第1セクタの入力が終了した時点から、第2セクタの入力を開始することができ、従って、記録媒体片1Bに対しての第2セクタの入力は、時刻 t_1 から開始される。その後、データ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ だけ経過した時刻 t_2 に、その入力終了し、記録媒体片1Bにおいて、その入力終了し

た第2セクタの書き込みが開始され、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ の経過後に、その書き込みが終了する。

【0074】以下、同様に、記録媒体片1C(C[2])に対しての、第3セクタの入力は、記録媒体片1Bへの第2セクタの入力が終了した時刻 t_2 から開始することができる。さらに、記録媒体片1D(C[3])に対しての、第4セクタの入力も、第3セクタの入力が開始された時刻 t_2 から、データ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ が経過した時刻 t_3 から開始することができる。

【0075】そして、例えば、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ が、データ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ の3倍弱程度の時間であった場合には、図3(B)に示すように、第4セクタの入力が開始された時刻 t_3 から、データ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ が経過した時刻 t_4 、即ち、第4セクタの入力が終了する時刻 t_4 は、記録媒体片1A(C[0])において、第1セクタの書き込みが終了する時刻 t_4' を経過した時刻となるから、記録媒体片1A(C[0])に対しては、記録媒体片1Dへの第4セクタの入力が終了した時刻 t_4 から、第5セクタの入力を開始することができる。同様に、記録媒体片1B(C[1])に対しては、記録媒体片1Aへの第5セクタの入力が終了した時刻 t_5 (時刻 t_4 からデータ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ だけ経過した時刻)から、第6セクタの入力を開始することができる。

【0076】従って、インターリーブしながら、データの書き込みを行う場合においては、図3の実施の形態では、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ に起因する待ち時間は0となり、その結果、例えば、6ページ分のデータの書き込みは、図3(A)に示したインターリーブせずに書き込みを行う場合に要する時間 T_s よりも短い時間 $T_p (= 6 \times t_{1, \dots, 1} + t_{p, \dots})$ で行うことができる。即ち、並列記録方式によれば、記録媒体1が、データ入力時間に対して、プログラム時間が、比較的長いものであっても、データを、高速に書き込むことが可能となる。

【0077】上述の図1および図2は、以上のような並列記録方式によってデータが書き込まれた記録媒体1、並びにファイル管理情報記憶部2およびブロック管理情報記憶部3を表しているが、このようにして記録されたデータの読み出しは、例えば、次のようにして行われる。

【0078】即ち、例えば、いま、ファイルF[0]の読み出しを行うとした場合においては、ファイル管理情報記憶部2(図2)を参照することで、ファイルF[0]のファイル管理情報が認識される。そして、ファイルF[0]のファイル管理情報から、その先頭のデータが記録されたブロックを管理しているBATエントリの物理アドレス、即ち、図2の実施の形態においては、 $T[1:0]$ が認識される。

【0079】BATエントリ $T[1:0]$ は、上述したことから、ブロックCB[1:0]を管理するものであ

るが、ブロック管理情報記憶部 3 において、このブロック CB [1:0] に対応する BAT エントリ T [1:0] には、リンク情報として、ブロック CB [2:0] に対応する BAT エントリの物理アドレス T [2:0] が記憶されている。また、BAT エントリ T [2:0] には、リンク情報として、ブロック CB [3:0] に対応する BAT エントリの物理アドレス T [3:0] が記憶されている。

【0080】さらに、BAT エントリ T [1:0]、T [2:0]、T [3:0] には、ステータスフラグとして、それぞれ first フラグ、next フラグ、last フラグが記憶されており、以上から、ブロック CB [1:0]、CB [2:0]、CB [3:0] で構成される並列ブロックに対して、その順序で、インターリーブしながら、ファイル F [0] のデータが並列的に記録されたことが認識される。以上のようにして、並列ブロックと、その並列ブロックを構成するブロックに対してデータが書き込まれた順序が認識されると、その並列ブロックに対して、データを書き込んだ順序と同一の順序で、データが、インターリーブ（デインターリーブ）しながら読み出されていく。そして、並列ブロックを構成する最後のブロックであるブロック CB [3:0] を管理している BAT エントリ T [3:0] に記録された last フラグと、ファイル F [0] のサイズが 12 セクタ（ページ）であることから、ブロック CB [3:0] の最後のページ CBP [3:0:3] に記録されたデータが、ファイル F [0] の最後であることが認識され、このページ CBP [3:0:3] のデータが読み出されると、ファイル F [0] の読み出しを終了する。

【0081】ところで、図 3 の実施の形態では、プログラム時間 t_{prog} が、データ入力時間 t_{data} の 3 倍弱程度の時間と仮定したが、この場合、並列ブロックを構成するブロックの数を、4 以上とすることで、並列記録方式による書き込みの高速化の効果を、最大限に発揮することができる。

【0082】即ち、記録媒体片 1 A 乃至 1 D (C [0] 乃至 C [3]) のうちの、例えば、3 つの記録媒体片 1 A 乃至 1 C それぞれから、1 つずつ抽出した合計 3 つのブロックで、並列ブロックを構成した場合においては、図 3 (B) で説明したように、記録媒体片 1 B (C [1]) に対する第 2 セクタの入力は、記録媒体片 1 A (C [0]) に対する第 1 セクタの入力後に、記録媒体片 1 C (C [2]) に対する第 3 セクタの入力は、記録媒体片 1 B (C [1]) に対する第 2 セクタの入力後

$$I_{1..3} = \text{ceil} (t_{prog} / t_{data}) + 1$$

但し、関数 $\text{ceil} (x)$ は、 x 以上の最小の整数を意味する。

【0088】ここで、並列ブロックを構成するブロックの数は、データをインターリーブしながら書き込む対象

に、それぞれ行うことができる。そして、並列ブロックが、上述の 3 ブロックで構成される場合、第 4 セクタは、記録媒体片 1 A (C [0]) に入力されることとなるが、記録媒体片 1 C (C [2]) に対する第 3 セクタの入力が終了する時刻 t_3 は、記録媒体片 1 A (C [0]) に対する第 1 セクタの書き込みが終了する時刻 t_4' よりも前の時刻であるため、第 3 セクタの入力の終了後、記録媒体片 1 A (C [0]) に対する第 4 セクタの入力は、少なくとも、時間 $t_4' - t_3$ だけ待つ必要がある。

【0083】さらに、記録媒体片 1 A 乃至 1 D (C [0] 乃至 C [3]) のうちの、例えば、2 つの記録媒体片 1 A、1 B それぞれから、1 つずつ抽出した合計 2 つのブロックで、並列ブロックを構成した場合においては、図 3 (B) で説明したように、記録媒体片 1 B (C [1]) に対する第 2 セクタの入力は、記録媒体片 1 A (C [0]) に対する第 1 セクタの入力後に行うことができる。そして、並列ブロックが、上述の 2 ブロックで構成される場合、第 3 セクタは、記録媒体片 1 A (C [0]) に入力されることとなるが、記録媒体片 1 B (C [1]) に対する第 2 セクタの入力が終了する時刻 t_2 は、記録媒体片 1 A (C [0]) に対する第 1 セクタの書き込みが終了する時刻 t_4' よりも前の時刻であるため、第 2 セクタの入力の終了後、記録媒体片 1 A (C [0]) に対する第 3 セクタの入力は、少なくとも、時間 $t_4' - t_2 (> t_4' - t_3)$ だけ待つ必要がある。

【0084】図 3 (B) から明らかなように、並列ブロックが 2 ブロックで構成される場合に生じる待ち時間 $t_4' - t_2$ は、並列ブロックが 3 ブロックで構成される場合の待ち時間 $t_4' - t_3$ よりも大であり、従って、並列ブロックを構成するブロックの数が少なくなると、待ち時間は増加する。

【0085】以上から、並列記録方式による書き込みの高速化の効果を、最大限に発揮するには、並列ブロックを構成するブロックの数を、所定数以上とすることが望ましい。

【0086】そこで、ここでは、並列ブロックを構成するブロックの数を、記録媒体 1 に対して並列的に書き込みを行う場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数 $I_{1..3}$ 以上に制限する。具体的には、並列ブロックを構成するブロックの数を、次式で表される最小ブロック数 $I_{1..3}$ 以上に制限する。

【0087】

$$\dots (1)$$

とするブロックの数に等しいから、以下、適宜、インターリーブ数ともいう。

【0089】次に、上述した場合においては、並列ブロックを構成するブロックを、記録媒体片 1 A 乃至 1 D の

いずれから選択するかを、特に制限しなかったが、並列ブロックを構成するブロックを、記録媒体片1A乃至1Dから任意に選択した場合には、データの書き込みを行っていくうちに、書き込み可能なブロックの数（空き領域の大きさ）が偏り（記録媒体片1A乃至1Dそれぞれで異なったものとなり）、並列記録方式による記録時間の短縮が妨げられることがある。

【0090】即ち、例えば、いま、記録媒体片1A乃至1Dの記録状態が、図4に示すようになっているとする。ここで、図4において、斜線を付してある部分は、図1で説明したように、データの書き込みが不可能なブロックを表しており、従って、斜線を付していない部分が、書き込み可能なブロック（書き込み可能ブロック）を表している。

【0091】記録媒体片1A乃至1Dの記録状態が、図4に示すようになっていっている場合において、例えば、いま、6ブロック分のデータ量の第1および第2の2つのファイルを、並列記録方式によって書き込むとする。

【0092】そして、ここでは、最小ブロック数 I_{min} によって、インターリーブ数を制限しないこととして、可能な限り、多くのブロックから並列ブロックを構成するとともに、図4において、より左下に位置するブロックを優先的に選択して並列ブロックを構成するものとする。6ブロック分のデータ量の第1のファイルの書き込み時には、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから、書き込み可能ブロックCB[0:0]、CB[1:0]、CB[2:0]、CB[3:0]が選択され、この4ブロックでなる第1の並列ブロックが構成されるとともに、記録媒体1Aまたは1Bそれぞれから、書き込み可能ブロックCB[0:1]またはCB[1:1]が選択され、この2ブロックでなる第2の並列ブロックが構成される。この場合、第1のファイルの最初の4ブロック分のデータが、第1の並列ブロックに書き込まれ、その後、残りの2ブロック分のデータが、第2の並列ブロックに書き込まれる。

【0093】第1のファイルの書き込みが終了した時点で、記録媒体片1Aでは、ブロックCB[0:3]だけが、記録媒体片1Cでは、ブロックCB[2:1]およびCB[2:2]が、記録媒体片1Dでは、ブロックCB[3:1]、CB[3:2]、およびCB[3:3]が、それぞれ書き込み可能ブロックとして残り、記録媒体片1Bには、書き込み可能ブロックは存在しなくなる。

【0094】従って、この場合、6ブロック分の第2のファイルの書き込みを行うのに、3、2、1のブロックからそれぞれなる3つの並列ブロックが構成されることになる。

【0095】即ち、まず最初に、記録媒体片1A、1C、1Dそれぞれから、書き込み可能ブロックCB

[0:3]、CB[2:1]、CB[3:1]が選択さ

れ、この3ブロックでなる第1の並列ブロックが構成される。そして、この時点で、記録媒体片1Aには、書き込み可能ブロックは存在しなくなる。このため、記録媒体片1C、1Dそれぞれから、書き込み可能ブロックCB[2:2]、CB[3:2]が選択され、この2ブロックでなる第2の並列ブロックが構成される。この時点で、記録媒体片1Cには、書き込み可能ブロックは存在しなくなり、このため、記録媒体片1Dだけから、書き込み可能ブロックCB[3:3]が選択され、この1ブロックでなる第3の並列ブロックが構成される。

【0096】そして、第2のファイルデータは、以上のようにして構成される3、2、1ブロックでそれぞれなる並列ブロックに対して、順次書き込まれる。

【0097】上述したように、並列ブロックを構成するブロックの数が少なくなると、基本的に、待ち時間は増加する。また、並列ブロックを構成し、その並列ブロックを対象として、あるファイルを書き込む場合には、構成される並列ブロックの数が多くなるほど、並列ブロックの選択や管理のために要する時間が増大し、そのファイルを記録するのに要する時間は多くなる。

【0098】従って、記録媒体1が、4つの記録媒体片1A乃至1Dからなる場合に、6ブロック分のデータを書き込むときには、記録時間の短縮化の観点からは、並列ブロックは、2つだけ構成され、かつ各並列ブロックが、最小ブロック数 I_{min} 以上の数のブロックで構成されるようにすべきでありデータ入力時間 $t_{i,1}, \dots, t_{i,n}$ とプログラム時間 $t_{p,1}, \dots, t_{p,n}$ との間に、例えば、図3で説明した関係があるような記録媒体1に対して、6ブロック分の第2のファイルを書き込む場合に、上述したように、3つの並列ブロックが構成され、さらに、その3つの並列ブロックを構成するブロックの数が、それぞれ3、2、1であることは、並列記録方式による記録時間の短縮化を妨げることになる。

【0099】このように、第2のファイルの書き込み時に、第1のファイルにおける場合のように2つの並列ブロックではなく、それよりも多い3つの並列ブロックが構成され、かつそれにより1の並列ブロックを構成するブロックの数が少なくなるのは、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおける書き込み可能ブロックの数に偏りがあることに起因する。

【0100】即ち、図4で説明した場合においては、上述したように、第1のファイルの書き込みが終了した時点で、記録媒体片1Dには、ブロックCB[3:1]、CB[3:2]、およびCB[3:3]の3つの書き込み可能ブロックが残っているが、記録媒体片1Bには、書き込み可能ブロックが残らない。このため、それ以降、記録媒体片1Bからは、並列ブロックを構成するブロックを選択する余地がなくなり、記録時間を短縮するための並列ブロックを構成することができなくなる。

【0101】そこで、ここでは、インターリーブ数を、

式 (1) で示される最小ブロック数 $I_{i,1}$ 以上に制限する他、記録媒体 1 A 乃至 1 D それぞれにおける、書き込み可能ブロックの数 (従って、書き込み可能な領域の大きさ) が偏らないように、並列ブロックを構成するブロックを抽出 (選択) するようにする。

【0102】次に、以上のように、インターリーブ数を、最小ブロック数 $I_{i,1}$ 以上に制限し、かつ記録媒体 1 における書き込み可能ブロックの数が偏らないように、並列ブロックを構成しながら行う並列記録方式 (以下、適宜、新並列記録方式という) について詳述する。

【0103】並列記録方式では、図 5 (A) に示すように、記録媒体片 1 A 乃至 1 D それぞれにおいて、書き込み可能ブロックが物理的に連続する部分を 1 のフリーエリアとして、そのフリーエリア単位で、書き込み可能な領域を管理する。即ち、記録媒体片 1 A 乃至 1 D それぞれについて、フリーエリアのリストであるフリーリストが作成される。

【0104】図 5 (A) において、フリーリスト 6 A 乃至 6 D は、記録媒体片 1 A 乃至 1 D のフリーエリアをそれぞれ管理するもので、各エントリには、フリーエリアを構成する先頭の書き込み可能ブロックのアドレスと、そのフリーエリアを構成する書き込み可能ブロックの数が記憶される。

【0105】即ち、記録媒体片 1 A のフリーリスト 6 A のエントリ FL [0] に記憶されている「CB [0:0], 2」は、記録媒体片 1 A において、ブロック CB [0:0] を先頭として、2 ブロックのフリーエリアが存在することを表している。また、フリーリスト 6 A のエントリ FL [1] に記憶されている「CB [0:3], 1」は、記録媒体片 1 A において、ブロック CB [0:3] を先頭として、1 ブロックのフリーエリアが存在することを表している。よって、フリーリスト 6 A は、記録媒体片 1 A において、ブロック CB [0:0], CB [0:1], CB [0:3] の 3 つのブロックが、書き込み可能ブロックであることを表している。

【0106】記録媒体片 1 B のフリーリスト 6 B のエントリ FL [0] に記憶されている「CB [1:0], 2」は、記録媒体片 1 B において、ブロック CB [1:0] を先頭として、2 ブロックのフリーエリアが存在す

$$L_i = \sum I_i$$

$$I_{i,1} \leq I_i \leq N$$

但し、 L_i は、書き込み対象のファイル (書き込み対象ファイル) を記録することのできる必要最小限のブロック数 (以下、必要最小限ブロック数という) を表し、書き込み対象のファイルのデータ量を C_i と、ブロックの大きさ (容量) を C_b と、それぞれするとき、式 $L_i = \text{ceil}(C_i / C_b)$ で与えられる。また、 N は、記録媒体 1 が有する記録媒体片 1 A 乃至 1 D のうち書き込み可

ることを表している。また、フリーリスト 6 B のエントリ FL [1] に記憶されている「-1」は、その内容が無効なものであることを表している。よって、フリーリスト 6 B は、記録媒体片 1 B において、ブロック CB [1:0], CB [1:1] の 2 つのブロックが、書き込み可能ブロックであることを表している。

【0107】同様に、記録媒体片 1 C のフリーリスト 6 C は、記録媒体片 1 C において、ブロック CB [2:0], CB [2:1], CB [2:2] の 3 つのブロックが、書き込み可能ブロックであることを表しており、記録媒体片 1 D のフリーリスト 6 D は、記録媒体片 1 D において、ブロック CB [3:0] 乃至 CB [3:3] の 4 つのブロックが、書き込み可能ブロックであることを表している。

【0108】なお、フリーリスト 6 A 乃至 6 D の各エントリに、フリーエリアを構成する先頭のアドレスと、そのフリーエリアを構成するブロックの数を記述することにより、上述したように、記録媒体 1 A 乃至 1 D それぞれの書き込み可能ブロックを認識することができる他、有効なエントリ (-1 になっていないエントリ) の数をカウントすることで、記録媒体片 1 A 乃至 1 D それぞれのフリーエリアの数も認識することができる。

【0109】新並列記録方式では、以上のようにして、書き込み可能な領域を管理しながら、次のようにして並列ブロックを構成し、その並列ブロックを対象にして、データを並列的に書き込む。

【0110】即ち、新並列記録方式では、まず、式 (1) にしたがって、最小ブロック数 $I_{i,1}$ が算出される。なお、最小ブロック数 $I_{i,1}$ は、記録媒体 1 として用いる、例えば、フラッシュメモリが分かっている場合、その特性としてのデータ入力時間 $t_{i,1}$ およびプログラム時間 $t_{i,2}$ も分かるので、あらかじめ求めておき、記録媒体 1 に記録しておいても良い。

【0111】最小ブロック数 $I_{i,1}$ の算出後は、書き込み対象のファイル (データ) を記録するにあたって用いる並列ブロックを構成するブロックの数であるインターリーブ数 I_i が、最小ブロック数 $I_{i,1}$ に基づき、例えば、次式を満たすように求められる。

【0112】

$$\dots (2)$$

$$\dots (3)$$

能な領域を有するものの数を表し、本実施の形態では、最大で、4 である。さらに、 i は、書き込み対象ファイルを記録するにあたって用いられる並列ブロックを特定するためのサフィックスで、1 以上 L_i 以下の整数 (1, 2, ..., L_i) をとる。ここで、 L_i は、書き込み対象ファイルを記録するにあたって用いられる並列ブロックの総数を表す。即ち、図 4 で説明した第 1 およ

び第2のファイルを記録する場合を例にすれば、第1のファイルについては、第1および第2の2つの並列ブロックが構成されるから、 L_i は2であり、第2のファイルについては、第1乃至第3の3つの並列ブロックが構成されるから、 L_i は3である。また、 I_i は、 i 番目の並列ブロック（第 i の並列ブロック）を構成するブロックの数（インターリーブ数）を表す。さらに、式（2）における Σ は、 i についてのサメーション（ i を1から L_i に変化させての I_i の総和）を表す。

【0113】いま、データ入力時間 $t_{i, \dots}$ またはプログラム時間 $t_{i, \dots}$ を、例えば、それぞれ60マイクロ秒または100マイクロ秒とすると、式（1）より、最小ブロック数 $I_{i, \dots}$ は、3となる。従って、書き込み対象ファイルについての必要最小限ブロック数 L_i が、例えば、4であったとすると、式（2）および（3）から、 $L_i=1$ かつ $I_i=4$ とする並列ブロック、即ち、4つのブロックでなる並列ブロックが1つだけ構成される。なお、ここでは、上述したように、 $N=4$ としている。

【0114】ここで、上述の場合においては、例えば、 $L_i=2$ として、並列ブロックを2つ構成することも考えられる。そして、必要最小限ブロック数 L_i が4の書き込み対象ファイルについて、並列ブロックを2つ構成するには、4ブロックを、1ブロックと3ブロック、または2ブロックずつに分ける必要がある。しかしながら、4ブロックを1ブロックと3ブロックとに分けるとした場合、即ち、2つの並列ブロックを、1ブロックと3ブロックとでそれぞれ構成するとした場合には、3ブロックで構成される並列ブロックにおけるインターリーブ数 I_i （ $=3$ ）は、式（3）を満たすが、1ブロックで構成される並列ブロックにおけるインターリーブ数 I_i （ $=1$ ）は、式（3）を満たさない。また、2つの並列ブロックを、2ブロックずつでそれぞれ構成するとした場合には、いずれの並列ブロックにおけるインターリーブ数 I_i （ $=2$ ）も、式（3）を満たさなくなる。

【0115】従って、上述のように、 $N=4$ 、 $I_{i, \dots}=3$ 、 $L_i=4$ の場合には、式（2）および（3）を満たす並列ブロックとして、4つのブロックでなる1の並列ブロックが構成される。

【0116】次に、例えば、 $N=4$ 、 $I_{i, \dots}=3$ 、 $L_i=5$ の場合には、必要最小限ブロック数 L_i （ $=5$ ）が、記録媒体1が有する記録媒体片1A乃至1Dの数 N （ $=4$ ）よりも多いため、並列ブロックは2以上構成される。いま、並列ブロックを、例えば、2つ構成するとした場合には、必要最小限ブロック数 L_i である5ブロックは、1ブロックと4ブロック、または2ブロックと3ブロックに分けることができる。

【0117】そして、5ブロックを4ブロックと1ブロックとに分けるとした場合、即ち、2つの並列ブロックを、4ブロックと1ブロックとでそれぞれ構成するとし

た場合には、4ブロックで構成される並列ブロックにおけるインターリーブ数 I_i （ $=4$ ）は、式（3）を満たすが、1ブロックで構成される並列ブロックにおけるインターリーブ数 I_i （ $=1$ ）は、式（3）を満たさない。一方、2つの並列ブロックを、2ブロックと3ブロックとでそれぞれ構成するとした場合には、3ブロックで構成される並列ブロックにおけるインターリーブ数 I_i （ $=3$ ）は、式（3）を満たすが、2ブロックで構成される並列ブロックにおけるインターリーブ数 I_i （ $=2$ ）は、式（3）を満たさない。

【0118】従って、いずれの分け方でも、2つの並列ブロックのうちの一方は、式（3）を満たさない。このような場合においては、式（3）を満たさない並列ブロックを構成するブロックの数（インターリーブ数）が、なるべく最小ブロック数 $I_{i, \dots}$ に近くなるように、並列ブロックを構成する。即ち、上述の場合においては、2つの並列ブロックを、2ブロックと3ブロックとでそれぞれ構成する。

【0119】ここで、式（3）を満たさない並列ブロックを構成するブロックの数が、なるべく最小ブロック数 $I_{i, \dots}$ に近くなるように、並列ブロックを構成するのは、次のような理由による。即ち、並列ブロックを構成するブロックの数を、最小ブロック数 $I_{i, \dots}$ 以上とした場合には、その数が幾つであっても、プログラム時間 $t_{i, \dots}$ に起因する、データの入力待ちが生じない。一方、並列ブロックを構成するブロックの数を、最小ブロック数 $I_{i, \dots}$ 未満とすると、上述したことから、並列ブロックを構成するブロックの数が少なくなるほど、待ち時間は増加する。従って、並列ブロックを構成するブロックの数が、最小ブロック数 $I_{i, \dots}$ 未満である場合には、その数が多いほど、待ち時間をより短く（少なく）することができるからである。

【0120】次に、例えば、 $N=4$ 、 $I_{i, \dots}=2$ 、 $L_i=6$ の場合には、必要最小限ブロック数 L_i （ $=6$ ）が、記録媒体1が有する記録媒体片1A乃至1Dの数 N （ $=4$ ）よりも多いため、やはり、並列ブロックは2以上構成される。いま、並列ブロックを、例えば、2つ構成するとした場合には、必要最小限ブロック数 L_i である6ブロックは、1ブロックと5ブロック、2ブロックと4ブロック、または3ブロックずつに分けることができる。

【0121】そして、この場合には、6ブロックを2ブロックと4ブロックとに分けると、または3ブロックずつに分けると、即ち、2つの並列ブロックを、2ブロックと4ブロックとでそれぞれ構成するとき、または3ブロックずつで構成するときに、式（3）が満たされるので、そのうちのいずれかの分け方で、2つの並列ブロックが構成される。但し、処理の容易化等の観点からは、2ブロックと4ブロックとで2つの並列ブロックを構成するよりも、3ブロックずつで2つの並列ブロック

を構成するのが望ましい。

【0122】なお、この場合、例えば、2つずつのブロックでなる3つの並列ブロックを構成した場合も、式(3)が満たされるが、並列ブロックの数の増加は、データの書き込みおよび読み出しのための制御や、ブロックの管理を複雑化することになるため、並列ブロックの数は、少ない方が好ましい。

【0123】次に、新並列記録方式における、並列ブロックを構成するブロックの、記録媒体1からの選択(抽出)の仕方について説明する。なお、ここでは、最小ブ
10 ロック数 L_1 を、例えば、3とする。

【0124】いま、書き込み対象ファイルとして、第1および第2の2つのファイルがあり、いずれについての必要最小限ブロック数 L_1 も、例えば、6であるとする
と、第1および第2のファイルについては、式(1)乃至(3)から、いずれも、3ブロックでなる2つの並列ブロック、つまり、インターリーブ数が3の2つの並列ブロックが構成されるが、この並列ブロックを構成するブロックは、記録媒体1から、その書き込み可能な領域の大きさが偏らないように選択される。

【0125】即ち、まず、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから、書き込み対象ファイルについて構成される並列ブロックの数 L_1 以上の数であって、 L_1 に最も近いブロック数で構成されるフリーエリアが、フリーリスト6A乃至6Dを参照することで検出される。

【0126】具体的には、第1のファイルを書き込む場合においては、それについて構成される並列ブロックの数 L_1 である2以上の数であって、2に最も近いブロックで構成されるフリーエリアが、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから検出される。

【0127】従って、例えば、図5(A)に示した記録状態の記録媒体1に、第1のファイルを書き込む場合においては、記録媒体片1Aからは、(3)で示すブロックCB[0:0]と、(6)で示すブロックCB[0:1]とで構成されるフリーエリアが検出される。また、記録媒体片1Bからは、(7)で示すブロックCB

[1:0]と、(10)で示すブロックCB[1:1]とで構成されるフリーエリアが検出される。さらに、記録媒体片1Cからは、(2)で示すブロックCB[2:0]、(5)で示すブロックCB[2:1]、および
40 (11)で示すブロックCB[2:2]で構成されるフリーエリアが検出され、記録媒体片1Dからは、(1)で示すブロックCB[3:0]、(4)で示すブロックCB[3:1]、(8)で示すブロックCB[3:2]、および(12)で示すブロックCB[3:3]で構成されるフリーエリアが検出される。

【0128】そして、以上のようにして検出されたフリーエリア(以下、適宜、検出フリーエリアという)から、並列ブロックを構成させるものが選択される。

【0129】即ち、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれか
50

ら検出された検出フリーエリアのうち、その大きさの大きいものが優先的に、インターリーブ数に等しい数である3つだけ選択される。従って、図5の実施の形態では、まず、ブロック(1)、(4)、(8)、(12)からなる検出フリーエリアが選択され、次に、ブロック(2)、(5)、(11)からなる検出フリーエリアが選択される。

【0130】ここで、図5において、ブロック(3)および(6)からなる検出フリーエリアと、ブロック(7)および(10)からなる検出フリーエリアは、いずれも2つのブロックから構成されるから、その大きさについては優劣がない。

【0131】この場合、その2つの検出フリーエリアが検出された記録媒体片のうち、フリーエリアの数が多い方から検出された検出フリーエリアが選択される。従って、いまの場合、ブロック(3)および(6)からなる検出フリーエリアが検出された記録媒体片1Aには、フリーリスト6Aより、2つのフリーエリアがあり、ブロック(7)および(10)からなる検出フリーエリアが
20 検出された記録媒体片1Bには、フリーリスト6Bより、1のフリーエリアがあるから、よりフリーエリアの多い記録媒体片1Aから検出されたブロック(3)および(6)からなる検出フリーエリアが優先的に選択される。

【0132】従って、最終的には、記録媒体片1Dにおけるブロック(1)、(4)、(8)、(12)からなる検出フリーエリア、記録媒体片1Cにおけるブロック(2)、(5)、(11)からなる検出フリーエリア、および記録媒体片1Aにおけるブロック(3)および
30 (6)からなる検出フリーエリアの3つの検出フリーエリアが選択される。

【0133】そして、この選択された3つの検出フリーエリアから、並列ブロックが構成される。

【0134】即ち、3つの検出フリーエリアそれぞれから、例えば、優先的に選択された順に、ブロックが、 L_1 個、つまり、いまの場合、2つずつ選択される。なお、検出フリーエリアが、 L_1 よりも多い数のブロックを有する場合には、例えば、その物理アドレスのより小さいものが選択されることとする。

【0135】従って、まず、最初に選択されたブロック(1)、(4)、(8)、(12)からなる検出フリーエリアから、ブロック(1)および(4)が選択される。さらに、次に選択されたブロック(2)、(5)、(11)からなる検出フリーエリアから、ブロック(2)および(5)が選択され、その次に選択されたブロック(3)および(6)からなる検出フリーエリアから、ブロック(3)および(6)が選択される。そして、この選択された6つのブロック(1)乃至(6)が、第1のファイルについての2の並列ブロックを構成するものとされる。

【0136】即ち、例えば、書き込み対象ファイルについて構成される1以上の並列ブロックのまとまりを、並列ブロック群というものとすると、上述したようにして選択されたブロック(1)および(4)、(2)および(5)、並びに(3)および(6)を、例えば、図5(B)に示すように、優先的に選択されたものから順次並べた並列ブロック群が想定される。ここで、インターリーブ数が、 $I_1 = I_2 = \dots = I_L = I$ であるとする、と、並列ブロック群は、横×縦が、 $I \times L$ 個のブロックで構成される。

【0137】そして、並列ブロック群の、例えば、下から1行目(最下行)の3ブロック(1)乃至(3)が、第1のファイルについての2つの並列ブロックのうちの第1の並列ブロックとして確定され、下から2行目(図5(B)では、最上行)の3ブロック(4)乃至(6)が、第1のファイルについての2つの並列ブロックのうちの第2の並列ブロックとして確定される。

【0138】さらに、第1のファイルについては、まず、ブロック(1)乃至(3)からなる第1の並列ブロックを対象として、図1および図2で説明した並列記録方式による書き込みが行われ、その終了後、ブロック(4)乃至(6)からなる第2の並列ブロックを対象として書き込みが行われる。その後、図2で説明したファイル管理情報およびブロック管理情報が更新される。さらに、図5(A)に示したフリーリスト6A乃至6Dも、必要に応じて更新される。

【0139】第1のファイルの書き込みの終了後においては、記録媒体1の記録状態、およびフリーリスト6A乃至6Dは、図6(A)に示すようになる。

【0140】即ち、記録媒体片1Aには、(9)で示すブロックCB[0:3]だけでなるフリーエリアが、記録媒体片1Bには、(7)で示すブロックCB[1:0]および(10)で示すブロックCB[1:1]でなるフリーエリアが、記録媒体片1Cには、(11)で示すブロックCB[2:2]だけでなるフリーエリアが、記録媒体片1Dには、(8)で示すブロックCB[3:2]および(12)で示すブロックCB[3:3]でなるフリーエリアが残っている。

【0141】そして、このフリーエリアを対象に、第2のファイルが書き込まれるが、この場合も、第2のファイルについて構成される並列ブロックの数 L_2 である2以上の数であって、2に最も近いブロックで構成されるフリーエリアが、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから検出される。

【0142】この場合、記録媒体片1Bと1Dからは、2ブロックでなるフリーエリアが検出されるが、記録媒体1Aと1Cからは、1ブロックでなるフリーエリアしかないため、その検出は行われない。

【0143】このように、インターリーブ数 I 以上の記録媒体片からフリーエリアを検出することができない場

合には、新並列記録方式では、 L_2 を1だけデクリメントして、そのデクリメント後の L_2 である1以上の数であって、1に最も近いブロックで構成されるフリーエリアが記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから検出される。

【0144】この場合、記録媒体片1Aからは、ブロック(9)で構成されるフリーエリアが、記録媒体片1Bからは、ブロック(7)および(10)で構成されるフリーエリアが、記録媒体片1Cからは、ブロック(11)で構成されるフリーエリアが、記録媒体片1Dからは、ブロック(8)および(12)で構成されるフリーエリアが、それぞれ検出される。

【0145】そして、以上のようにして検出されたフリーエリア(検出フリーエリア)から、上述した場合と同様にして、並列ブロックを構成させるものが選択される。

【0146】即ち、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから検出された検出フリーエリアのうち、その大きさの大きいものが優先的に、インターリーブ数 I に等しい数である3つだけ選択される。従って、図6の実施の形態では、ブロック(8)、(12)からなる検出フリーエリアと、ブロック(7)、(10)からなる検出フリーエリアの2つのフリーエリアが優先的に選択される。なお、ブロック(8)、(12)からなる検出フリーエリアと、ブロック(7)、(10)からなる検出フリーエリアとは、その大きさが同一であるから、大きさについての優劣はないが、このような場合には、図6(図5)において、例えば、より左側にある記録媒体片の検出フリーエリアが、優先的に選択されるものとする。従って、ここでは、ブロック(7)、(10)からなる検出フリーエリアが最初に選択され、その次に、ブロック(8)、(12)からなる検出フリーエリアが選択される。

【0147】ここで、図6において、ブロック(9)からなる検出フリーエリアと、ブロック(11)からなる検出フリーエリアは、いずれも1のブロックから構成されるから、その大きさについては優劣がない。さらに、ブロック(9)からなる検出フリーエリアを有する記録媒体片1Aにおけるフリーエリア、およびブロック(11)からなるフリーエリアを有する記録媒体片1Cにおけるフリーエリアは、いずれも1つであり、従って、記録媒体片が有するフリーエリアの数にも優劣がない。このような場合には、ブロック(9)からなる検出フリーエリアと、ブロック(11)からなる検出フリーエリアのうちのいずれを優先的に選択してもかまわないが、ここでは、例えば、上述の場合と同様に、図6(図5)において、より左側にある記録媒体片の検出フリーエリアが、優先的に選択されるものとする。即ち、いまの場合、ブロック(9)からなる検出フリーエリアが優先的に選択される。

【0148】従って、最終的には、記録媒体片1Bにお

けるブロック(7), (10)からなる検出フリーエリア、記録媒体片1Dにおけるブロック(8), (12)からなる検出フリーエリア、および記録媒体片1Aにおけるブロック(9)からなる検出フリーエリアの3つの検出フリーエリアが選択される。

【0149】そして、この選択された3つの検出フリーエリアから、並列ブロックが構成される。

【0150】即ち、3つの検出フリーエリアそれぞれから、例えば、優先的に選択された順に、ブロックが、L_i個、つまり、いまの場合、1つずつ選択される。なお、検出フリーエリアが、L_iよりも多い数のブロックを有する場合には、上述したように、その物理アドレスのより小さいものが選択される。

【0151】従って、まず、最初に選択されたブロック(7), (10)からなる検出フリーエリアから、ブロック(7)が選択される。さらに、次に選択されたブロック(8), (12)からなる検出フリーエリアから、ブロック(8)が選択され、その次に選択されたブロック(9)からなる検出フリーエリアから、ブロック(9)が選択される。そして、この選択された3つのブロック(7)乃至(9)が、第2のファイルについての2の並列ブロックのうちの第1の並列ブロックを構成するものとされる。

【0152】その後、元のL_i(ここでは、2)をデクリメントした回数(ここでは、1)を、新たに、L_iとみなして同様の処理が繰り返される。

【0153】即ち、いまの段階では、記録媒体片1Aには、フリーエリアは残っておらず、記録媒体片1Bには、ブロック(10)でなるフリーエリアが、記録媒体片1Cでは、ブロック(11)でなるフリーエリアが、記録媒体片1Dでは、ブロック(12)でなるフリーエリアが残っている。

【0154】そして、このフリーエリアを対象に、第2のファイルが書き込まれるための第2の並列ブロックが構成される。

【0155】即ち、この場合も、L_i以上の数であって、L_iに最も近いブロックで構成されるフリーエリアが、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから検出される。いまの場合、上述したことから、L_iは1であるから、1以上の数であって、1に最も近いブロックで構成されるフリーエリアが記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから検出される。

【0156】従って、記録媒体片1Aからは、フリーエリアは検出されず、記録媒体片1Bからは、ブロック(10)で構成されるフリーエリアが、記録媒体片1Cからは、ブロック(11)で構成されるフリーエリアが、記録媒体片1Dからは、ブロック(12)で構成されるフリーエリアが、それぞれ検出される。

【0157】そして、以上のようにして検出されたフリーエリア(検出フリーエリア)から、上述した場合と同

様に、並列ブロックを構成させるものが選択される。

【0158】即ち、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから検出された検出フリーエリアのうち、その大きさの大きいものが優先的に、インターリーブ数Iに等しい数である3つだけ選択される。従って、ブロック(10)からなる検出フリーエリア、ブロック(11)からなる検出フリーエリア、およびブロック(12)からなる検出フリーエリアが優先的に選択される。なお、この場合、この3つの検出フリーエリアには、大きさについての優劣はないため、上述したように、より左側にある記録媒体片の検出フリーエリアが、優先的に選択される。従って、ブロック(10)からなる検出フリーエリア、ブロック(11)からなる検出フリーエリア、ブロック(12)からなる検出フリーエリアの順で、選択が行われる。

【0159】そして、この段階で、インターリーブ数Iに等しい3つの検出フリーエリアが選択されているため、この3つの検出フリーエリアから、並列ブロックが構成される。

【0160】即ち、3つの検出フリーエリアそれぞれから、優先的に選択された順に、ブロックが、L_i個、つまり、いまの場合、1つずつ選択される。

【0161】従って、まず、最初に選択されたブロック(10)からなる検出フリーエリアから、ブロック(10)が選択される。さらに、次に選択されたブロック(11)からなる検出フリーエリアから、ブロック(11)が選択され、その次に選択されたブロック(12)からなる検出フリーエリアから、ブロック(12)が選択される。そして、この選択された3つのブロック(10)乃至(12)が、第2のファイルについての2の並列ブロックのうちの第2の並列ブロックを構成するものとされる。

【0162】以上のようにして、第2のファイルについては、図6(B)に示すように、ブロック(7)乃至(9)で構成される第1の並列ブロックと、ブロック(10)乃至(12)で構成される第2の並列ブロックとで構成される並列ブロック群が構成される。

【0163】そして、第2のファイルについては、まず、ブロック(7)乃至(9)からなる第1の並列ブロックを対象として、図1および図2で説明した並列記録方式による書き込みが行われ、その終了後、ブロック(10)乃至(12)からなる第2の並列ブロックを対象として書き込みが行われる。その後、図2で説明したファイル管理情報およびブロック管理情報が更新される。さらに、図5(B)に示したフリーリスト6A乃至6Dも、必要に応じて更新される。

【0164】以上のように、並列ブロックの数(並列ブロック群を構成する並列ブロックの数)以上の数であって、その並列ブロックの数に最も近いブロック数で構成

10

20

30

40

50

されるフリーエリアから、並列ブロックを構成させるものを選択することで、記録媒体片 1 A 乃至 1 D それぞれにおける書き込み可能ブロックの断片化（フラグメンテーション化）を抑制し、記録媒体の記録領域を有効に利用することが可能となる。

【0165】さらに、この場合、記録媒体片において、第 1 の並列ブロックを構成するブロックと、第 2 の並列ブロックを構成するブロックとが、物理的に連続した領域に確保されるので、即ち、例えば、図 5 で説明した第 1 のファイルの書き込み時を例にすれば、記録媒体 1 A 10 では、ブロック（3）が、第 1 の並列ブロックを構成するブロックとして確保されるとともに、それに隣接するブロック（6）が、第 2 の並列ブロックを構成するブロックとして確保され、記録媒体 1 C では、ブロック（2）が、第 1 の並列ブロックを構成するブロックとして確保されるとともに、それに隣接するブロック（5）が、第 2 の並列ブロックを構成するブロックとして確保され、記録媒体 1 D では、ブロック（1）が、第 1 の並列ブロックを構成するブロックとして確保されるとともに、それに隣接するブロック（4）が、第 2 の並列ブロックを構成するブロックとして確保されるので、記録媒体 1 の管理および制御が容易となる。

【0166】具体的には、記録媒体片 1 A 乃至 1 D それぞれが、例えば、フラッシュメモリで構成される場合、フラッシュメモリでは、あるページのデータを読み出した後に、それに続くページのデータを読み出すときには、そのページのアドレスを与えなくても読み出すことができることがある。従って、ある記録媒体片に注目した場合に、その記録媒体片において、1 のファイルを記録する並列ブロック群の並列ブロックを構成するブロック 30 が、物理的に連続した領域に確保されることにより、最初のページのデータを読み出すときのみアドレスを与え、以降のページのデータについては、アドレスを与えずに読み出すことが可能となる。

【0167】また、検出フリーエリアから、並列ブロックを構成させるものを選択する場合に、大きさの大きいものを優先的に選択するようにし、さらに、検出フリーエリアの大きさが同一のときには、その同一の大きさの検出フリーエリアが検出された記録媒体片のうち、フリーエリアの数が多い方から検出された検出フリーエリア 40 を優先的に選択するようにしたので、記録媒体片 1 A 乃至 1 D 相互間における書き込み可能領域の大きさに偏りが生じるのを抑制することができ、これにより、書き込み可能領域の大きさに偏りが生じるのに起因して、書き込み可能領域を有する記録媒体片の数が、最小ブロック数 I_{min} より少なくなってしまうようなことを抑制することができる。

【0168】そして、以上の結果、並列記録方式による書き込みの高速化の効果を、最大限に発揮することが可能となる。

【0169】なお、図 5 の実施の形態において、第 1 のファイルの書き込み時に、ブロック（3）および（6）からなる検出フリーエリアと、ブロック（7）および（10）からなる検出フリーエリアとのうちの、フリーエリアの数が多い記録媒体片 1 A から検出された方、即ち、ブロック（3）および（6）からなる検出フリーエリアを優先的に選択するようにしたが、このとき、他方、即ち、フリーエリアの数が少ない記録媒体片 1 B から検出されたブロック（7）および（10）からなる検出フリーエリアを選択すると、第 2 のファイルの書き込み時に、次のような不具合を生じる。

【0170】即ち、この場合、第 1 のファイルについては、ブロック（1）、（2）、（7）からなる第 1 の並列ブロックと、ブロック（4）、（5）、（10）からなる第 2 の並列ブロックとからなる並列ブロック群が構成され、従って、まず、ブロック（1）、（2）、

（7）からなる第 1 の並列ブロックを対象として、並列記録方式による書き込みが行われ、その終了後、ブロック（4）、（5）、（10）からなる第 2 の並列ブロックを対象として書き込みが行われる。

【0171】その結果、第 1 のファイルの書き込みの終了後においては、記録媒体片 1 A には、ブロック（3）および（6）でなるフリーエリアと、ブロック（9）でなるフリーエリアが、記録媒体片 1 C には、ブロック（11）でなるフリーエリアが、記録媒体片 1 D には、ブロック（8）および（12）でなるフリーエリアが残るが、記録媒体片 1 B のフリーエリアはなくなる。

【0172】従って、記録媒体片 1 B は、並列記録方式による書き込みの対象とすることができなくなるから、以後、並列ブロックの構成は、記録媒体片 1 A、1 C、1 D の 3 つを対象として行うこととなる。

【0173】この場合、第 2 のファイルについての第 1 の並列ブロックとしては、記録媒体 1 A のブロック

（3）、記録媒体 1 C のブロック（11）、および記録媒体 1 D のブロック（8）が選択されて構成される。そして、この段階で、記録媒体 1 C のフリーエリアはなくなる。従って、以後、並列ブロックの構成は、記録媒体片 1 A、1 D の 2 つを対象として行うこととなる。

【0174】さらに、この場合、式（3）における N が、 I_{min} より小さくなるから、式（3）を満たすインターリーブ数 I を確保することはできなくなる。即ち、この場合、式（3）における N は、フリーエリアを有する記録媒体片 1 A、1 D の個数である 2 となるから、インターリーブ数 I は、最大でも 2 となる。

【0175】いま、インターリーブ数 I を、取り得る最大の値である 2 とすると、第 2 のファイルについては、記録媒体 1 A のブロック（6）、および記録媒体 1 D のブロック（12）が選択され、この 2 つのブロックでなる並列ブロックが、第 2 の並列ブロックとして構成される。そして、この段階で、記録媒体 1 D のフリーエリア

もなくなるので、以後、並列ブロックの構成は、記録媒体片 1A の 1 つだけを対象として行うこととなる。

【0176】この場合、インターリーブ数 I は、最大でも、フリーエリアを有する記録媒体片 1A の数である 1 となる。従って、この場合、第 2 のファイルについては、記録媒体 1A のブロック (9) が選択され、この 1 のブロックでなる並列ブロックが、第 3 の並列ブロックとして構成される。

【0177】以上から、第 2 のファイルについては、3 ブロックでなる第 1 の並列ブロック、2 ブロックでなる第 2 の並列ブロック、1 ブロックでなる第 3 の並列ブロックが構成されることになり、最小ブロック数 I_{min} である 3 より少ないブロックで構成される第 2 および第 3 の並列ブロックを対象とした並列記録方式による書き込みでは、プログラム時間 t_{prog} に起因する待ち時間が生じ、書き込みの高速化が妨げられることになる。

【0178】これに対して、第 1 のファイルの書き込み時に、ブロック (3) および (6) からなる検出フリーエリアと、ブロック (7) および (10) からなる検出フリーエリアとのうちの、フリーエリアの数が多い記録媒体片 1A から検出されたブロック (3) および (6) からなる検出フリーエリアを優先的に選択するようにした場合には、そのような待ち時間が生じることがない。

【0179】次に、図 7 は、以上のような新並列記録方式による書き込みを行うユーザ端末 (記録再生装置) の第 1 実施の形態の外観構成例を示している。

【0180】この実施の形態においては、その正面に、各種の入力を与えるときに操作されるボタン等である操作部 11 と、文字や画像などの各種の情報を表示する、例えば、液晶パネルなどでなる表示部 12 が設けられている。即ち、ユーザ端末は、記録媒体 1 (図 7 では、図示せず) を内蔵しており、例えば、操作部 11 を所定操作することで、記録媒体 1 に記録されたデータが読み出され、そのデータが、文字や画像などである場合には、表示部 12 に表示されるようになされている。

【0181】さらに、ユーザ端末には、イヤフォン 13 が備えられており、記録媒体 1 から読み出されたデータが、オーディオデータの場合は、その音は、イヤフォン 13 から出力されるようになされている。

【0182】なお、ユーザ端末には、イヤフォン 13 に替えて、あるいは、イヤフォン 13 とともに、スピーカを設けて、そのスピーカから、音を出力させるようにすることも可能である。また、記録媒体 1 から読み出されたデータが、例えば、コンピュータプログラムである場合には、ユーザ端末において、そのコンピュータプログラムが実行され、各種の処理が行われるようになされている。

【0183】ユーザ端末の左側面には、2 つの端子 14 および 15 が設けられている。端子 14 は、後述する図 9 や図 10 に示す情報提供装置から提供される各種のデ

ータを入力するためのもので、この端子 14 から入力されたデータが、ユーザ端末が内蔵する記録媒体 1 に記録される。端子 15 は、記録媒体 1 から再生されたデータを出力するためのもので、記録媒体 1 に記録されたデータは、この端子 15 から出力して、外部のディスプレイやスピーカなどに供給することができるようになされている。なお、記録媒体 1 に記録されたデータは、端子 14 から出力するようにすることも可能である。

【0184】次に、図 8 は、新並列記録方式による書き込みを行うユーザ端末の第 2 実施の形態の外観構成例を示している。なお、図中、図 7 における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。

【0185】この実施の形態においては、ユーザ端末の左側面に、端子 14 および 15 に替えて、メモ리카ード 21 を装着するためのスロット 20 が設けられている。

【0186】メモ리카ード 21 は、記録媒体 1 を内蔵しており、ユーザ端末では、このメモ리카ード 21 を、スロット 20 に挿入して装着することで、図 7 の第 1 実施の形態における場合と同様に、記録媒体 1 に記録されたデータを利用することができるようになされている。

【0187】即ち、メモ리카ード 21 の正面には、端子 22A が設けられており、この端子 22A は、メモ리카ード 21 を、スロット 20 に挿入すると、そのスロット 20 内の図示せぬ端子と接するようになされており、これにより、メモ리카ード 21 とユーザ端末とが電氣的に接続されるようになされている。このようにユーザ端末とメモ리카ード 21 とが電氣的に接続されると、ユーザ端末は、メモ리카ード 21 が内蔵する記録媒体 1 に記録されたデータを利用することができる状態となる。即ち、メモ리카ード 21 が内蔵する記録媒体 1 に記録されたデータは、端子 22A を介して読み出される (再生される) ようになされている。

【0188】また、メモ리카ード 21 の正面には、端子 22A の他に、端子 22B が設けられている。端子 22B は、メモ리카ード 21 を、後述する図 9 の情報提供装置のスロット 33 などに挿入すると、そのスロット 33 内の図示せぬ端子と接するようになされており、これにより、メモ리카ード 21 と情報提供装置とが電氣的に接続されるようになされている。このように情報提供装置とメモ리카ード 21 とが電氣的に接続されると、情報提供装置は、メモ리카ード 21 が内蔵する記録媒体 1 に対して、データを記録することができる状態となる。即ち、情報提供装置が提供するデータは、端子 22B を介して、メモ리카ード 21 に供給され、その内蔵する記録媒体 1 に記録されるようになされている。

【0189】図 8 に示すように、ユーザ端末に対して、メモ리카ード 21 を着脱可能な構成とした場合においては、メモ리카ード 21 のみを、情報提供装置が設置されている場所まで持っていくことで、データの提供を受けることができ、従って、記録媒体 1 を内蔵している図 7

の実施の形態における場合と比較して、より携帯に便利である。

【0190】なお、図8の実施の形態では、メモリカード21に対して、記録媒体1に記録されたデータを出力するための端子22Aと、記録媒体1に記録するデータを入力するための端子22Bとの2つの端子を設けるようにしたが、メモリカード21には、端子を1つだけ設けるようにし、その1つの端子を、記録媒体1に記録されたデータを出力する場合と、記録媒体1に記録するデータを入力する場合とで、電氣的に切り替えて使用する10ようにしても良い。

【0191】次に、図9は、図7のユーザ端末や図8のメモリカード21が内蔵する記録媒体1に対して、データを提供する場合の第1実施の形態の外観構成例を示している。

【0192】この情報提供装置には、その正面パネルに、ユーザに対して提供するデータの内容や価格等を表示する表示部31と、その表示部31によって表示されているデータを選択するときに操作される操作ボタン32とが設けられている。なお、図9の実施の形態では、表示部31と操作ボタン32との組み合わせが、6組設けられており、これにより、6種類のデータを提供することができるようになされている。20

【0193】さらに、正面パネルには、図7のユーザ端末や、図8のメモリカード21を着脱するためのスロット33が設けられている。

【0194】データの提供を希望するユーザは、まず、図7のユーザ端末や、図8のメモリカード21を、スロット33に挿入する。これにより、ユーザ端末の端子14またはメモリカードの端子22Bが、情報提供装置と30電氣的に接続される。

【0195】そして、ユーザは、表示部31を見て、所望するデータに対応する操作ボタン32を操作する。これにより、スロット33に挿入されたユーザ端末またはメモリカード21の内蔵する記録媒体1に、操作された操作ボタン32に対応するデータが、転送記録（コピー）される。

【0196】即ち、情報提供装置は、正面パネルに設けられた6つの表示部31に対応するデータが記録されている記録媒体と、その記録媒体に記録されたデータをコピーするのに必要な制御を行うコピー制御部とを有している（いずれも図示せず）。そして、情報提供装置では、操作ボタン32が操作された場合、コピー制御部の制御の下、その操作に対応するデータが記録されている記録媒体からデータが読み出され、そのデータが、スロット33に挿入されたユーザ端末またはメモリカード21の内蔵する記録媒体1に転送されて記録される。40

【0197】なお、情報提供装置は、提供するデータを管理するデータ管理センタなどと、有線または無線の通信回線を介して接続するようにすることも可能である。50

この場合、情報提供装置では、データ管理センタから、通信回線を介して、操作された操作ボタン32に対応するデータを受信して、ユーザに提供するようにすることが可能となり、この場合、情報提供装置には、ユーザに提供するデータを記録した記録媒体を設けずに済むようになる。あるいは、また、情報提供装置が内蔵する記録媒体の記録内容を、通信回線を介して送信されてくるデータによって更新するようにすることで、データの更新が行われるごとに、人手によって、情報提供装置が内蔵する記録媒体を交換するような手間を省くことができる。さらに、この場合、記録媒体に、データが一旦記録された後は、そのデータを、再度、データ管理センタから受信しなくても、記録媒体から提供することができるようになるから、通信コストを抑えて、最新のデータを提供することが可能となる。

【0198】次に、図10は、情報提供装置の第2実施の形態の外観構成例を示している。

【0199】この実施の形態においては、ユーザの腰の程度の高さの情報提供装置の上面に、メモリカード21を挿入する挿入スロット31Aと、挿入スロット31Aから挿入されたメモリカード21を排出する排出スロット31Bとが設けられている。

【0200】データの提供を希望するユーザは、メモリカード21を、挿入スロット31Aに挿入し、図中、矢印Dで示す方向に歩いていく。情報提供装置は、メモリカード21を、挿入スロット31Aから排出スロット31Bに搬送する搬送装置（図示せず）を内蔵しており、その搬送の途中で（あるいは、搬送しながら）、メモリカード21に、データを記録する。搬送装置によるメモリカード21の、挿入スロット31Aから排出スロット31Bへの搬送の時間は、例えば、ユーザが、挿入スロット31Aから排出スロット31Bまでの間を歩く時間とほぼ同様にされており、従って、ユーザが、挿入スロット31Aに、メモリカード21を挿入した後、矢印Dで示す方向に歩いていき、排出スロット31Bの位置に到着すると、その排出スロット31Bからは、データが記録されたメモリカード21が排出される。

【0201】情報提供装置を、このような構成とした場合には、より迅速に、多くのユーザに、データを提供することが可能となる。

【0202】なお、図10の実施の形態において、情報提供装置が内蔵する搬送装置を工夫することで、図7に示したような、記録媒体1を内蔵するユーザ端末に対して、データを提供するようにすることも可能である。

【0203】また、図10の情報提供装置は、メモリカード21に対するデータの記録を、物理的に接触した状態で行うようにすることもできるし、非接触の状態で、電磁誘導を利用して行うようにすることもできる。但し、メモリカード21に対するデータの記録を、非接触の状態で行う場合には、メモリカード21にアンテナ等

を内蔵させる必要がある。

【0204】次に、図11は、図7のユーザ端末の電氣的構成例を示すブロック図である。

【0205】記録媒体1は、例えば、上述したように、複数である4個の記録媒体片1A乃至1Dを有し、データを記録するようになされている。なお、記録媒体片1A乃至1Dについては、その種類は、特に限定されるものではないが、ある程度高速に記録（記憶）を行うことができ、かつランダムアクセス可能で、携帯性にも優れた半導体メモリを用いるのが望ましい。ここでは、記録媒体片1A乃至1Dとして、半導体メモリの中でも、電池によるバックアップが不要な不揮発性メモリである、例えば、NAND型のフラッシュメモリを用いることとする。より具体的には、記録媒体片1A乃至1Dとしては、例えば、「32MビットNAND型フラッシュメモリ」、電子材料、1995年6月、第32乃至第37頁などに記載されているEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) などを用いることができる。

【0206】なお、記録媒体1を構成する記録媒体片の数は、 $\text{ceil}(t_{p, \dots} / t_{i, \dots}) + 1$ 以上となっている必要がある。従って、NAND型のフラッシュメモリ (EEPROM) の中には、例えば、プログラム時間 $t_{p, \dots}$ が、データ入力時間 $t_{i, \dots}$ の約10倍の時間となっているものなどがあるが、そのようなフラッシュメモリを、記録媒体片として用いる場合には、記録媒体1は、1以上の記録媒体片を用いて構成する必要がある。

【0207】ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3は、図2で説明したファイル管理情報またはブロック管理情報を、それぞれ記憶する。記録媒体管理部4は、記録媒体1（を構成する記録媒体片1A乃至1D）の特性情報としてのデータ入力時間 $t_{i, \dots}$ およびプログラム時間 $t_{p, \dots}$ を記憶している。なお、記録媒体管理部4には、データ入力時間 $t_{i, \dots}$ およびプログラム時間 $t_{p, \dots}$ に替えて、式(1)から計算される最小ブロック数 I_{\dots} を記憶しておくようにすることも可能である。

【0208】ここで、ユーザ端末を、図8に示したように、メモリカード21が着脱可能となるように構成する場合においては、このメモリカード21は、例えば、以上の記録媒体1、ファイル管理情報記憶部2、ブロック管理情報記憶部3、記録媒体管理部4で構成されることになる。

【0209】フリーエリア検索部5は、フリーリスト管理部6を参照することで、記録媒体1のフリーエリアを検索し、その検索結果を、記録媒体制御部42に供給するようになされている。フリーリスト管理部6は、ブロック管理情報記憶部3に記憶されているブロック管理情報を参照することで、フリーリストを作成、管理するよ

うになされている。即ち、フリーリスト管理部6は、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dそれぞれについて、図5で説明したフリーリスト6A乃至6Dを作成、管理しており、フリーエリア検索部5では、このフリーリスト6A乃至6Dを参照することで、記録媒体1A乃至1Dそれぞれのフリーエリアが検索される。

【0210】操作部11は、ユーザによって操作され、その操作に対応する信号を、転送制御部41や、記録媒体制御部42、再生制御部43に供給するようになされている。表示部12は、再生制御部43が出力するデータ（表示可能なもの）を表示するようになされている。

【0211】転送制御部41は、端子14から供給されるデータの、記録媒体制御部42への転送、および記録媒体制御部42から供給されるデータの、端子14への転送を制御するようになされている。

【0212】記録媒体制御部42は、転送制御部41から供給されるデータを、記録媒体1に記録し（書き込み）、また、記録媒体1に記録されたデータを再生し（読み出し）、転送制御部41または再生制御部43に供給するようになされている。

【0213】即ち、記録媒体制御部42は、ファイル管理情報記憶部2、ブロック管理情報記憶部3、および記録媒体管理部4に記憶された情報や、フリーエリア検索部5から供給される情報に基づいて、記録媒体1に対する、新並列記録方式によるデータの記録のための制御を行う。さらに、記録媒体制御部42は、ファイル管理情報記憶部2およびブロック管理情報記憶部3に記憶された情報に基づいて、記録媒体1に記録されたデータの再生（読み出し）を制御する。

【0214】なお、記録媒体制御部42は、ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3にそれぞれ記憶されたファイル管理情報またはブロック管理情報の書き換えや、記録媒体1の消去操作の制御なども行うようになされている。

【0215】再生制御部43は、記録媒体制御部42からのデータの再生制御を行うようになされている。即ち、再生制御部43は、記録媒体制御部42からのデータがエンコードされている場合には、そのデコードを行う。そして、そのデコード結果が表示可能なものであれば、表示部12に供給し、音として出力可能なものであればイヤフォン13に供給する。さらに、再生制御部43は、デコード結果が、実行可能なコンピュータプログラムである場合には、そのコンピュータプログラムを実行することにより所定の処理を行う。

【0216】なお、ビデオデータやオーディオデータのエンコードの方法としては、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) の規格に準拠したものがある。また、再生制御部43においてデコードが行われることにより得られたデータは、端子15から、外部に出力することができるようになされている。

【0217】ここで、図11に示したユーザ端末を構成する各ブロックは、ハードウェアや、物理的な機構、CPU (Central Processing Unit) その他がコンピュータプログラムを実行することなどによって実現される。

【0218】次に、図12は、図11の記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1DそれぞれとしてのNAND型のフラッシュメモリの構成例を示している。

【0219】フラッシュメモリは、大きく、レジスタ51とメモリセルアレイ52で構成されており、そこには、記録すべきデータ、コマンド、およびアドレスを入力することができるようになされている。また、フラッシュメモリからは、そこに記録されたデータ、および内部状態を表すReady/Busy信号が出力されるようになされている。

【0220】以上のように構成されるフラッシュメモリに対して、データを記録する場合には、記録対象のデータの入力指示するコマンド (インプットコマンド) およびデータを記録するアドレスとともに、記録対象のデータを、ページ単位 (ここでは、上述したように、512バイト) で与える。この場合、記録対象のデータは、インプットコマンドに対応して、レジスタ51に入力されて一時記憶される。その後、フラッシュメモリに対して、記録を指示するコマンド (ライトコマンド) を与えると、ライトコマンドに対応して、レジスタ51に記録されたデータが、メモリセルアレイ52に転送され、インプットコマンドとともに供給されたアドレスに記憶 (保持) される。

【0221】一方、フラッシュメモリからデータを読み出す (再生する) 場合には、再生を指示するコマンド (リードコマンド) および再生対象のデータが記録されているアドレスを与える。この場合、リードコマンドに対応して、メモリセルアレイの、リードコマンドとともに与えられたアドレスからデータが読み出され、レジスタ51に供給されて一時記憶される。そして、このレジスタ51に記憶されたデータが、フラッシュメモリから出力される。

【0222】なお、Ready/Busy信号は、コマンドの受付が可能な場合には、H (High) およびL (Low) レベルのうちの、例えば、Lレベルになり (以下、適宜、LレベルのReady/Busy信号を、Ready信号という)、コマンドの受付が不可の場合には、Hレベルになるようになっている (以下、適宜、HレベルのReady/Busy信号を、Busy信号という)。

【0223】また、図12には、図示していないが、フラッシュメモリには、アドレスとともに、チップセレクト信号も与えられるようになされている (なお、チップセレクト信号は、アドレスの一部に含まれていると考えることができる)。

【0224】次に、図11のユーザ端末の動作について説明する。

【0225】まずデータを、記録媒体1に記録する場合においては、例えば、図9や図10に示した情報提供装置から、データの記録を行うように指示する信号 (以下、適宜、記録指示信号という) が、端子14および転送制御部41を介して、記録媒体制御部42に供給され、記録媒体制御部42は、記録指示信号を受信すると、フリーエリア検索部5を制御することにより、フリーエリアを検索させる。さらに、記録媒体制御部42は、記録媒体管理部4に記憶されている、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dのデータ入力時間 $t_{1, \dots, 1}$ および $t_{1, \dots, 1}$ から、最小ブロック数 $I_{1, \dots, 1}$ を求める。そして、記録媒体制御部42は、最小ブロック数 $I_{1, \dots, 1}$ およびフリーエリアに基づき、上述した条件にしたがって、並列ブロックを構成する。

【0226】ここで、フリーエリア検索部5は、フリーリスト管理部6のフリーリスト6A乃至6Dを参照することで、フリーエリアを検索するが、フリーリスト管理部6には、フリーエリア検索部5が参照してきたときに、フリーリスト6A乃至6Dを作成させるようにすることも可能であるし、また、ユーザ端末の電源が投入されたときに、フリーリスト6A乃至6Dを作成させるようにすることも可能である。

【0227】さらに、図5および図6で説明した場合においては、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれについて、独立に、フリーリスト6A乃至6Dを記憶しておくようにしたが、フリーリストを記憶させるエントリに、記録媒体片1A乃至1Dのうちのいずれについてのフリーリストかを識別する識別情報をも記憶させるようにすることで、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれについてのフリーリストは、1のフリーリストにまとめて記憶しておくようにすることが可能となる。

【0228】一方、転送制御部41は、端子14から供給される記録指示信号を受信すると、その記録指示信号を、記録媒体制御部42に出力し、その後、図9や図10の情報提供装置から、端子14を介して供給される記録対象のデータを、下位転送プロトコルにしたがって取り込み、記録媒体制御部42に転送する。ここで、下位転送プロトコルとしては、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) と呼ばれるANSI (American National Standards Institute) X3.131-1986規格や、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394規格、PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) のPCカード (PC Card) 規格などの物理層を含んだ規格を採用することができる。なお、下位転送プロトコルとしては、その他、独自の規格を採用することも可能であるが、上述のような標準化されているインターフェイスを採用することで、ユーザ端末を、拡張性の高いものとすることができる。

【0229】記録媒体制御部42は、並列ブロックを構

成するとともに、上述したようにして転送制御部41から転送されてくるデータを受信すると、上位転送プロトコルとしての新並列記録方式によって、そのデータを、記録媒体1に転送、記録する。

【0230】即ち、記録媒体制御部42は、記録媒体1の中の、図12に示すように構成されるフラッシュメモリとしての記録媒体片1A乃至1Dのうちの、データを書き込むものにチップセレクト信号を与え、さらに、記録対象の1ページ分のデータとともに、データを記録するアドレスおよびインプットコマンドを与える。これにより、データ入力時間 $t_{1, \dots}$ の経過後に、記録媒体片1A乃至1Dのうちのチップセレクト信号を与えられたもの（以下、適宜、選択記録媒体片という）においては、そのインプットコマンドに対応して、1ページ分のデータが、レジスタ51に入力されて記憶される。その後、記録媒体制御部42は、ライトコマンドを、選択記録媒体片に与え、これにより、選択記録媒体片では、レジスタ51に記憶されたデータが、メモリセルアレイ52に供給され、プログラム時間 $t_{1, \dots}$ の経過後に、与えられたアドレスに記録される。なお、選択記録媒体片は、ライトコマンドが与えられてから、レジスタ51に記憶された1ページ分のデータがメモリセル52に記録されるまでの間は、Busy信号を出力している。

【0231】以上のような処理が、並列ブロックを構成するブロックを有する記録媒体片を、適宜、選択記録媒体片として行われる。なお、ここでは、新並列記録方式によって、データが記録されるから、記録媒体制御部42から記録媒体片1へのデータの入力（従って、転送制御部41から記録媒体制御部42へのデータの入力も）、基本的には、プログラム時間 $t_{1, \dots}$ を待つことなく行われる。

【0232】その後、1のファイルを構成するデータの書き込みが終了すると、記録媒体制御部42は、記録媒体1へのデータの書き込み結果にしたがって、ファイル管理情報記憶部2またはブロック管理情報記憶部3それぞれに記憶されたファイル管理情報またはブロック管理情報を更新する。

【0233】ここで、ユーザ端末全体としてのデータの記録能力（データを、如何に迅速に記録することができるか）は、転送制御部41がデータを記録媒体制御部42に転送する能力、または記録媒体制御部42がデータを記録媒体1に記録する能力のうちの低い方に影響されるため、記録媒体制御部42は、転送制御部41が有するデータ転送能力を損なうことなく、データを、記録媒体1に書き込むことのできる能力を有しているのが望ましいが、新並列記録方式は、そのような能力を要求される記録媒体制御部42に、特に有用である。

【0234】なお、フラッシュメモリである記録媒体片1A乃至1Dに、データを書き込む場合において、その書き込みを行おうとしているアドレスのデータが消去さ

れていないときには、記録媒体制御部42は、その消去を行ってから、データを書き込むようになされている。

【0235】次に、記録媒体1に記録されたデータ（ファイル）を読み出す（再生する）場合においては、例えば、ユーザは、操作部11を、データの再生を行うように操作する。この操作に対応する操作信号（以下、適宜、再生指示信号という）は、記録媒体制御部42に供給され、記録媒体制御部42は、操作部11から再生指示信号を受信すると、ファイル管理情報記憶部2に記憶されたファイル管理情報を参照し、再生制御部43を介して、表示部12を制御することで、記録媒体1に記録されたファイルのファイル名を表示させる。そして、ユーザが、表示部12に表示されたファイル名を参照して、記録媒体1から読み出すものを、操作部11を操作して指示すると、そのファイル名の指示は、記録媒体制御部42に供給される。記録媒体制御部42は、操作部11から、読み出すファイルのファイル名の指示を受信すると、そのファイルについてのファイル管理情報およびブロック管理情報を参照することで、ファイルが記録されているアドレスや、ファイルの全容量を認識する。さらに、記録媒体制御部42は、上位転送プロトコル（並列記録方式により記録されたデータの読み出し）を実行することにより、操作部11から指示されたファイルのデータを、記録媒体1から読み出す。

【0236】即ち、記録媒体制御部42は、記録媒体1の中の、図12に示すように構成されるフラッシュメモリとしての記録媒体片1A乃至1Dのうちの、データを読み出すもの（選択記録媒体片）にチップセレクト信号を与え、さらに、その選択記録媒体片に対して、リードコマンドと、読み出す対象のデータが記録されたアドレスを与える。これにより、選択記録媒体片においては、所定の規定時間（フラッシュメモリにおいて、データをメモリセルアレイ52からレジスタ51に転送するのに要する時間）の経過後に、与えられたアドレス（メモリセルアレイ52のアドレス）から、1ページ分のデータが読み出され、レジスタ51に記憶される。そして、レジスタ51に記憶されたデータが、記録媒体制御部42に供給され、これにより、1ページ分のデータの読み出しが完了する。なお、選択記録媒体片は、アドレスが与えられてから、上述したようにして1ページ分のデータのメモリセルアレイ52からレジスタ51への転送が完了するまでの間は、Busy信号を出力している。

【0237】以上のような処理が、読み出しを指示されたファイルが記録されたブロックを有する記録媒体片を、適宜、選択記録媒体片として行われる。

【0238】そして、記録媒体制御部42が記録媒体1から読み出されたデータは、転送制御部41または再生制御部43に供給される。なお、記録媒体1から読み出したデータを、転送制御部41または再生制御部43のうちのいずれに供給するかは、操作部11を操作するこ

とで指示することができるようになされている。

【0239】記録媒体1から読み出されたデータが、転送制御部41に供給された場合、転送制御部41は、そのデータを、下位転送プロトコルを実行することにより、端子14から外部に出力する。

【0240】また、記録媒体1から読み出されたデータが、再生制御部43に供給された場合、再生制御部43は、そのデータを、表示部12またはイヤフォン13に供給して表示または出力させ、あるいは、端子15から、外部に出力する。また、そのデータがコンピュータプログラムである場合には、再生制御部43は、そのコンピュータプログラムを実行する。

【0241】次に、図13のフローチャートを参照して、データの記録を行う場合の図11の記録媒体制御部42の処理（書き込み処理）について説明する。

【0242】データの記録を行う場合においては、上述したように、転送制御部41から記録媒体制御部42に対して、記録指示信号が与えられる。これにより、記録媒体制御部42では、ステップS1において、転送制御部41から転送されてくるファイル（書き込み対象ファイル）のデータを、記録媒体1に書き込む操作を行うべきことが認識される。

【0243】さらに、記録媒体制御部42では、ステップS2において、書き込み対象ファイルに関する情報としての、例えば、そのファイル名や、データ量（容量）などが認識される。なお、この書き込み対象ファイルに関する情報は、図9や図10に示した情報提供装置から、例えば、記録指示信号とともに供給されるようになされている。

【0244】その後、ステップS3に進み、記録媒体制御部42は、書き込み対象ファイルを記録することのできる必要最小限のブロック数（必要最小限ブロック数） L_i と、最小ブロック数 $I_{i,1}$ を算出する。

【0245】即ち、記録媒体制御部42は、ステップS2で認識された書き込み対象ファイルのデータ量 C_i 、およびブロックの大きさ C_b を用いて、上述したように、式 $L_i = \text{ceil}(C_i / C_b)$ にしがたって、最小限ブロック数 L_i を求める。さらに、記録媒体制御部42は、記録媒体管理部4から、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dとしてのフラッシュメモリの特性情報であるデータ入力時間 $t_{i,1}$ 、およびプログラム時間 $t_{i,2}$ を読み出し、式(1)にしたがって、最小ブロック数 $I_{i,1}$ を算出する。

【0246】そして、ステップS4に進み、記録媒体制御部42は、フリーエリア検索部5を制御することにより、フリーリスト6A乃至6Dを取得し、このフリーリスト6A乃至6Dを参照することで、書き込み対象ファイルを記録することのできるだけの数の書き込み可能なブロック（空きブロック）が、記録媒体1の中に存在するかどうか、即ち、ステップS3で求められた最小限ブ

ロック数 L_i 以上の空きブロックが存在するかどうかを判定する。

【0247】ステップS4において、最小限ブロック数 L_i 以上の空きブロックが存在しないと判定された場合、そのままでは、書き込み対象ファイルを記録媒体1に書き込むことができないため、ステップS5に進み、空きブロックを確保するために、既存のファイルを消去する空きブロック確保処理が行われ、ステップS4に戻る。

【0248】そして、ステップS4において、最小限ブロック数 L_i 以上の空きブロックが存在すると判定された場合、ステップS6に進み、書き込み対象ファイルを記録するにあたって用いられる並列ブロックの総数（並列ブロック群を構成する並列ブロックの数） L_i 、および各並列ブロック（並列ブロック群を構成する並列ブロックそれぞれ）のインターリーブ数 I_i （ $i=1, 2, \dots, L_i$ ）を、上述した条件の下で求めるための並列ブロック数 L_i およびインターリーブ数 I_i 決定処理が行われる。ステップS6において、並列ブロック数 L_i およびインターリーブ数 I_i が求められると、ステップS7に進み、記録媒体制御部42は、フリーエリア検索部5を制御することにより、フリーリスト6A乃至6Dを取得する。

【0249】そして、ステップS8において、記録媒体制御部42は、フリーリスト6A乃至6Dを参照して、ステップS6において求められたインターリーブ数 I_i のブロックでなる並列ブロックを、同じくステップS6で求められた並列ブロック数 L_i だけ確保する、即ち、記録媒体1上に書き込み対象ファイルの書き込みに必要な並列ブロック群を確保するための並列ブロック群の確保処理を行い、ステップS9に進む。

【0250】ステップS9では、ステップS8における並列ブロック群の確保処理によって、ステップS6において求められたインターリーブ数 I_i のブロックでなる並列ブロックを、同じくステップS6で求められた並列ブロック数 L_i だけ確保することができたかどうか、即ち、必要な並列ブロック群を確保することができたかどうか判定され、確保することができなかったと判定された場合、ステップS6に戻る。この場合、ステップS6では、並列ブロック数 L_i およびインターリーブ数 I_i の組み合わせの、既に求められている値とは別の値のものが、上述した条件の下で求められ、以下、同様の処理を繰り返す。

【0251】一方、ステップS9において、必要な並列ブロック群を確保することができた判定された場合、即ち、ステップS6で求められたインターリーブ数 I_i のブロックでなる並列ブロックを、同じくステップS6で求められた並列ブロック数 L_i だけ確保することができた場合、ステップS10に進み、ステップS8で確保された並列ブロック群を構成する並列ブロックの中か

ら、書き込み対象とする並列ブロックが選択され(ここで、選択された並列ブロックを、以下、適宜、注目並列ブロックという)、ステップS11に進む。なお、図5および図6で説明した場合を例にすれば、ステップS10では、並列ブロック群の、より下の行の並列ブロックから、順次、注目並列ブロックとして選択されていく。

【0252】ステップS11では、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dのうち、注目並列ブロックを構成するブロックを有するものの1つが、選択記録媒体片として選択され、その選択記録媒体片に対して、チップセレクト信号が供給される。ここで、ステップS11では、例えば、並列ブロック群を構成するときに優先的に選択されたブロックを有する記録媒体片が、やはり、優先的に、選択記録媒体片として選択されるようになされている。

【0253】その後、ステップS12に進み、選択記録媒体片の状態が判定される。ステップS12において、選択記録媒体片が、Busy信号を出力しているBusy状態であると判定された場合、選択記録媒体片に対してアクセスすることはできないため、ステップS12に戻る。ここで、書き込み処理を開始した直後において、最初に選択記録媒体片として選択された記録媒体片は、通常、Busy状態になっていない(Ready状態になっている)はずであるが、ステップS5において、空きブロック確保処理が行われた場合には、ファイルの消去のためにBusy状態となっていることがある。

【0254】一方、ステップS12において、選択記録媒体片が、Ready信号を出力してReady状態であると判定された場合、即ち、選択記録媒体片にアクセスが可能な場合、ステップS13に進み、記録対象ファイルの1ページ分のデータが、選択記録媒体片における、注目並列ブロックを構成するブロックの中のページに書き込まれるページ書き込み処理が行われる。

【0255】なお、ステップS11から、後述するステップS14までの間のループ処理が行われる過程において、ステップS13では、あるブロックへの、1ページ分のデータの書き込みは、そのブロックの先頭アドレスから順次行われていく。即ち、例えば、並列ブロックが第1乃至第4の4つのブロックから構成され、各ブロックが、その先頭アドレスから第1乃至第4の4つのページで構成される場合において、このような並列ブロックに、データを書き込むときには、第1のブロックの第1のページ、第2のブロックの第1のページ、第3のブロックの第1のページ、第4のブロックの第1のページの順で、データが書き込まれていく。そして、その後は、第1のブロックの第2のページ、第2のブロックの第2のページ、第3のブロックの第2のページ、第4のブロックの第2のページの順で、データが書き込まれていき、以下、同様にして、第4のブロックの第4のページまで、データが書き込まれていく。さらに、ステップS

13におけるデータの書き込みは、並列ブロックのインターリーブ数(並列ブロックを構成するブロック数)1が、式(2)および(3)を満たす限り、プログラム時間 t_{prog} を待つことなく行われる。

【0256】ステップS13において、1ページ分のデータを書き込んだ後は、ステップS14に進み、注目並列ブロック全体へのデータの書き込みが完了したかどうか判定される。ステップS14において、注目並列ブロック全体へのデータの書き込みが、まだ完了していないと判定された場合、ステップS11に戻り、上述したような優先順位で、次の記録媒体片が、選択記録媒体片として選択され、チップセレクト信号が供給される。即ち、例えば、注目並列ブロックが第1乃至第4の4つのブロックから構成され、その注目並列ブロックを含む並列ブロック群を構成するときに第1乃至第4のブロックの順で優先的に選択が行われた場合には、ステップS11では、まず最初に、第1のブロックを有する記録媒体片が、優先的に選択され、その後、第2乃至第4のブロックを有する記録媒体片が、順次選択される。そして、第4のブロックを有する記録媒体片が選択された後、まだ、第1のブロック全体に対するデータの記録が終了していないときには、再び、第1のブロックを有する記録媒体片が選択され、以下、同様にして、ステップS11では、注目並列ブロック全体に対してデータが記録されるまで、注目並列ブロックを構成するブロックを有する記録媒体片の選択が順次行われていく。

【0257】そして、ステップS14において、注目並列ブロック全体へのデータの書き込みが完了したと判定された場合、ステップS15に進み、書き込み対象ファイルのデータすべての記録が完了したかどうか判定される。ステップS15において、書き込み対象ファイルのデータすべての記録が、まだ完了していないと判定された場合、ステップS10に戻り、ステップS8で確保された並列ブロック群を構成する並列ブロックの中から、まだ書き込み対象とされていない並列ブロックが、新たに注目並列ブロックとして選択され、以下、同様の処理が繰り返される。

【0258】一方、ステップS15において、書き込み対象ファイルのデータすべての記録が完了したと判定された場合、ステップS16に進み、ブロック管理情報が、書き込み対象ファイルのデータを書き込んだ並列ブロック群に基づいて更新され、ステップS17に進む。ステップS17では、ファイル管理情報が、書き込み対象ファイルに基づいて更新され、書き込み処理を終了する。

【0259】次に、図14のフローチャートを参照して、図13のステップS5における空きブロック確保処理について説明する。

【0260】空きブロック確保処理では、書き込み対象ファイルを記録することのできる書き込み可能領域を確

保するのに、既に記録されているファイルを消去するため、まず最初に、ステップS 21において、その消去するファイル（以下、適宜、消去対象ファイルという）が決定される。即ち、記録媒体制御部42は、例えば、時間的または論理的に最も古いファイルを、消去対象ファイルとして決定する。あるいは、また、記録媒体制御部42は、例えば、記録媒体1に記録されているファイルのファイル名を、表示部12に表示させ、ユーザに、消去対象ファイルとするファイルのファイル名を、操作部11を操作することにより指定してもらい、その指定されたファイルを、消去対象ファイルとして決定する。

【0261】そして、ステップS 22に進み、記録媒体制御部42は、ブロック管理情報を検索し、消去対象ファイルについてのブロック管理情報を取得して、ステップ23に進む。ステップS 23では、消去対象ファイルについてのブロック管理情報に基づき、その消去対象ファイルについて構成された並列ブロックが認識される。即ち、記録媒体制御部42は、消去対象ファイルについてのブロック管理情報から、firstフラグを検出し、さらに、リンク情報をサーチ（参照）して、loopフラグまたはlastフラグを検出することで、並列ブロックを認識する（この認識された並列ブロックを、以下、適宜、認識並列ブロックという）。

【0262】その後、ステップS 24に進み、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dのうち、認識並列ブロックを構成するブロックを有するものの1つが、選択記録媒体片として選択され、その選択記録媒体片に対して、チップセレクト信号が供給される。ここで、ステップS 24においても、例えば、図13のステップS 11における場合と同様に、消去対象ファイルの書き込み時に、並列ブロック群を構成するときに優先的に選択されたブロックを有する記録媒体片が、優先的に、選択記録媒体片として選択されるようになっている。なお、この場合、並列ブロック群を構成するときに優先的に選択されたブロックは、ブロック管理情報におけるリンク情報から認識することができる。

【0263】選択記録媒体片の選択後は、ステップS 25に進み、図13のステップS 12における場合と同様に、選択記録媒体片の状態が判定される。ステップS 25において、選択記録媒体片がBusy状態であると判定された場合、選択記録媒体片に対してアクセスすることはできないため、ステップS 25に戻る。ここで、空きブロック確保処理を開始した直後において、最初に選択記録媒体片として選択された記録媒体片は、通常、Busy状態になっていない（Ready状態になっている）はずである。

【0264】一方、ステップS 25において、選択記録媒体片がReady状態であると判定された場合、ステップS 26に進み、選択記録媒体片における、認識並列ブロックを構成するブロックに記録されたデータが消去され

る。

【0265】なお、上述したように、データの書き込みは、ページ単位で行われるが、データの消去は、ブロック単位で行われる。

【0266】ステップS 26において、1ブロック分のデータを消去した後は、ステップS 27に進み、認識並列ブロック全体のデータの消去が完了したかどうか判定される。ステップS 27において、認識並列ブロック全体のデータの消去が、まだ完了していないと判定された場合、ステップS 24に戻り、上述したような優先順位で、次の記録媒体片が、選択記録媒体片として選択され、以下、同様の処理が繰り返される。

【0267】そして、ステップS 27において、認識並列ブロック全体のデータの消去が完了したと判定された場合、ステップS 28に進み、消去対象ファイルのデータすべての消去が完了したかどうか判定される。ステップS 28において、消去対象ファイルのデータすべての消去が、まだ完了していないと判定された場合、ステップS 23に戻り、消去対象ファイルを記録した並列ブロック群のうち、まだデータの消去がされていない並列ブロックが、上述したようにして、新たに認識並列ブロックとして選択され、ステップS 24以下の処理を繰り返す。

【0268】一方、ステップS 28において、消去対象ファイルのデータすべての消去が完了したと判定された場合、ステップS 29に進み、消去対象ファイルのブロック管理情報が更新され、即ち、ブロック管理情報としてvalidフラグが書き込まれ、ステップS 30に進む。ステップS 30では、消去対象ファイルのファイル管理情報が、-1（図2で説明したように、ファイル管理情報が記憶されていないことを表す）に更新され、空きブロック確保処理を終了する。

【0269】次に、図15のフローチャートを参照して、図13のステップS 6における並列ブロック数 L_i 、およびインターリーブ数 I_i 決定処理（以下、適宜、単に、決定処理ともいう）について説明する。

【0270】決定処理では、まず最初に、ステップS 41において、図13のステップS 3で求められた必要最小限ブロック数 L_i 、および最小ブロック数 $L_{i,1}$ に基づいて、式（2）および（3）の条件を満たすインターリーブ数 I_i が算出される。

【0271】そして、ステップS 42に進み、式（2）および（3）を満たすインターリーブ数 I_i を算出することができたかどうか判定される。ステップS 42において、式（2）および（3）を満たすインターリーブ数 I_i を算出することができたと判定された場合、ステップS 43に進み、式（2）および（3）を満たすインターリーブ数 I_i のうちの、並列ブロック数 L_i を最小にするものと、その最小の並列ブロック数 L_i が選択され、リターンする。

【0272】即ち、ステップS41では、式(2)および(3)を満たすインターリーブ数 I_i が複数パターンある場合には、例えば、その複数の分割パターンそれぞれのインターリーブ数 I_i が求められる。そして、この場合、ステップS43では、複数の分割パターンそれぞれのインターリーブ数 I_i のうち、式(3)でサメーションをとる I_i のサフィックス i の最大値である L_i が最小となるときのものと、その最小の L_i が、書き込み対象ファイルを書き込むのに用いるインターリーブ数 I_i と並列ブロック数 L_i として選択される。

【0273】なお、ステップS41において算出するインターリーブ数 I_i ($i=1, 2, \dots, L_i$)は、同一の値である必要はなく、 L_i 以上 N 以下の値であれば(式(3)の条件を満たすものであれば)、同一の値であっても、異なる値であっても良い。但し、処理の複雑等を避けるためには、インターリーブ数 I_i ($i=1, 2, \dots, L_i$)は、同一の値であるのが望ましい。

【0274】一方、ステップS42において、式(2)および(3)を満たすインターリーブ数 I_i を算出することができなかったと判定された場合、即ち、式(2)に拘束されるインターリーブ数 I_i ($i=1, 2, \dots, L_i$)すべてを、式(3)で示される範囲内の値とすることができない場合、ステップS44に進み、 I_i 未満になるインターリーブ数 I_i の数が、より少なくなり(基本的には1つになり)、かつ、そのような I_i 未満となるインターリーブ数 I_i が、より L_i に近くなるように、インターリーブ数 I_i および並列ブロック数 L_i が決定され、リターンする。なお、この場合、インターリーブ数 I_i ($i=1, 2, \dots, L_i$)のうち1以上(基本的には1つ)は、式(3)を満たさないものとなるが、式(2)の条件には必ず拘束される。

【0275】ここで、図13のステップS9において、以上の決定処理において求められたインターリーブ数 I_i のブロックでなる並列ブロックを、決定処理で求められた並列ブロック数 L_i だけ確保することができなかったと判定された場合、上述したように、再度、決定処理が行われるが、この場合の決定処理は、既に行われた決定処理によるステップS43またはS44で得られた並列ブロック数 L_i およびインターリーブ数 I_i の組み合わせを、処理の対象から除いて行われる。即ち、2回目以降の決定処理では、既に求められている並列ブロック数 L_i およびインターリーブ数 I_i の組み合わせ以外の組み合わせが求められる。

【0276】次に、図16のフローチャートを参照して、図13のステップS8における並列ブロック群の確保処理について説明する。

【0277】並列ブロック群の確保処理では、まず最初に、所定の変数 C が0に初期化され、ステップS52に

進み、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dそれぞれから、図15の決定処理で求められた並列ブロック数 L_i 以上のブロック数だけ連続するフリーエリアであって、その大きさが、並列ブロック数 L_i に最も近いもの(検出フリーエリア)が検出される。そして、ステップS53において、記録媒体片1A乃至1Dのうち、図15の決定処理で求められたインターリーブ数 I_i 以上のものから、検出フリーエリアが検出されたかどうか判定され、検出されなかったと判定された場合、ステップS54に進み、並列ブロック数 L_i が1だけデクリメントされ、ステップS55に進む。

【0278】ステップS55では、並列ブロック数 L_i が0に等しいかどうか判定される。ステップS55において、並列ブロック数 L_i が0に等しいと判定された場合、書き込み対象ファイルを記録するのに必要な並列ブロック群を確保することができないとして、リターンする。従って、この場合、図13のステップS9では、必要な並列ブロック群を確保することができなかったと判定され、ステップS6に戻り、新たな並列ブロック数 L_i とインターリーブ数 I_i との組み合わせが決定される。そして、以下、同様の処理を繰り返す。

【0279】また、ステップS55において、並列ブロック数 L_i が0に等しくない判定された場合、ステップS56に進み、変数 C が1だけインクリメントされ、ステップS52に戻る。従って、この場合、並列ブロック数 L_i を、前回の場合よりも1だけ少なくした状態で、ステップS52以下の処理が繰り返される。

【0280】一方、ステップS53において、記録媒体片1A乃至1Dのうち、インターリーブ数 I_i 以上のものから、検出フリーエリアが検出された判定された場合、ステップS57に進み、インターリーブ数 I_i 以上の数の検出フリーエリアのうち、その大きさの大きいものが、優先的に、インターリーブ数 I_i に等しい数だけ、仮選択され、ステップS58に進む。

【0281】ステップS58では、ステップS57で仮選択された検出フリーエリアの数が、インターリーブ数 I_i に等しいかどうか判定され、等しいと判定された場合、そのインターリーブ数 I_i に等しい数の検出フリーエリアそれぞれから、 L_i 個だけ連続するブロックが選択される。即ち、これにより、インターリーブ数 I_i に等しい数のブロックでなる並列ブロックが、 L_i 個だけ構成される。そして、ステップS59をスキップして、ステップS60に進む。

【0282】また、ステップS58において、ステップS57で仮選択された検出フリーエリアの数が、インターリーブ数 I_i に等しくない判定された場合、即ち、大きさの等しい複数の検出フリーエリアがあるため、その複数の検出フリーエリアを仮選択することとすると、選択の結果得られる検出フリーエリアの総数がインターリーブ数 I_i を越え、また、その複数の検出フリーエリアを

10

20

30

40

50

仮選択しないこととすると、その総数がインターリーブ数 I に満たない場合、ステップ S 59 に進み、その大きさの等しい複数の検出フリーエリアを有する記録媒体片のうち、フリーエリアの数が多いものが有する検出フリーエリアが優先的に仮選択され、これにより、仮選択された検出フリーエリアの総数が、インターリーブ数 I に等しくされる。さらに、ステップ S 59 では、インターリーブ数 I に等しい数の検出フリーエリアそれぞれから、L 個だけ連続するブロックが選択される。即ち、これにより、インターリーブ数 I に等しい数のブロック 10 となる並列ブロックが、L 個だけ構成される。

【0283】そして、ステップ S 60 に進み、変数 C が 0 に等しいかどうか判定される。ステップ S 60 において、変数 C が 0 に等しくない判定された場合、即ち、インターリーブ数 I に等しい数の検出フリーエリアの仮選択が、元の並列ブロック数 L を 1 以上小さくして行われている場合、ステップ S 61 に進み、並列ブロック数 L に、変数 C がセットされ、さらに、変数 C が 0 に初期化されて、ステップ S 52 に戻る。即ち、この場合、ステップ S 54 で元の並列ブロック数 L をデク 20 リメントした数 (回数) を、新たに、並列ブロック数 L として、ステップ S 52 以下の処理を繰り返す。

【0284】また、ステップ S 60 において、変数 C が 0 に等しいと判定された場合、ステップ S 62 に進み、その時点で構成されている並列ブロックが、並列ブロック群を構成するものとして確定され、リターンする。

【0285】次に、図 17 のフローチャートを参照して、記録媒体 1 に記録されたデータの消去を行う場合の図 11 の記録媒体制御部 42 の処理 (消去処理) について説明する。

【0286】消去処理は、例えば、ユーザが、操作部 11 を、データの消去を行うように操作することで行われる。

【0287】即ち、ユーザが、操作部 11 を、データの消去を行うように操作すると、操作部 11 から記録媒体制御部 42 に対して、データの消去を指示する信号 (以下、適宜、消去指示信号という) が与えられる。これにより、記録媒体制御部 42 では、ステップ S 71 において、記録媒体 1 に記録されたファイルを消去する操作を行うべきことが認識される。そして、記録媒体制御部 4 40 2 は、例えば、記録媒体 1 に記録されているファイルのファイル名を、ファイル管理情報を参照することで、表示部 12 に表示させる。その後、ユーザが、消去対象のファイル (消去対象ファイル) のファイル名を、操作部 11 を操作することにより指定すると、記録媒体制御部 42 では、ステップ S 72 において、その指定されたファイルが、消去対象ファイルとして決定される。

【0288】そして、ステップ S 73 に進み、以下、ステップ S 73 乃至 S 81 において、図 14 のステップ S 22 乃至 S 30 における場合とそれぞれ同様の処理が行 50

われ、消去処理を終了する。

【0289】次に、図 18 のフローチャートを参照して、記録媒体 1 に記録されたデータの読み出しを行う場合の図 11 の記録媒体制御部 42 の処理 (読み出し処理) について説明する。

【0290】記録媒体 1 に記録されたデータ (ファイル) を読み出す場合においては、例えば、ユーザは、操作部 11 を、データの再生を行うように操作する。これにより、上述したように、操作部 11 から記録媒体制御部 42 に対して、再生指示信号が与えられ、記録媒体制御部 42 では、ステップ S 91 において、記録媒体 1 からデータを読み出す操作を行うべきことが認識される。

【0291】再生指示信号を受信した記録媒体制御部 42 では、上述したように、ファイル管理情報記憶部 2 に記憶されたファイル管理情報を参照し、再生制御部 43 を介して、表示部 12 を制御することで、記録媒体 1 に記録されたファイルのファイル名を表示させる。そして、ユーザが、表示部 12 に表示されたファイル名を参照して、記録媒体 1 から読み出すものを、操作部 11 を操作して指示すると、そのファイル名の指示が、記録媒体制御部 42 に供給され、これにより、記録媒体制御部 42 では、ステップ S 92 において、記録媒体 1 から読み出すべきファイル (読み出し対象ファイル) が認識される。

【0292】そして、ステップ S 93 に進み、記録媒体制御部 42 は、ブロック管理情報を検索し、読み出し対象ファイルについてのブロック管理情報を取得して、ステップ S 94 に進む。ステップ S 94 では、読み出し対象ファイルについてのブロック管理情報に基づき、その読み出し対象ファイルについて構成された並列ブロックが認識される。即ち、記録媒体制御部 42 は、読み出し対象ファイルについてのブロック管理情報から、first フラグを検出し、さらに、リンク情報をサーチ (参照) して、loop フラグまたは last フラグを検出することで、並列ブロックを認識する (この認識された並列ブロックも、以下、適宜、認識並列ブロックという)。

【0293】その後、ステップ S 95 に進み、記録媒体 1 を構成する記録媒体片 1A 乃至 1D のうち、認識並列ブロックを構成するブロックを有するものが選択され

(この選択された記録媒体片も、以下、適宜、選択記録媒体片という)、その選択記録媒体片に対して、チップセレクト信号が供給される。ここで、ステップ S 95 においても、例えば、図 13 のステップ S 11 における場合と同様に、読み出し対象ファイルの書き込み時において、並列ブロック群を構成するときに優先的に選択されたブロックを有する記録媒体片が、優先的に、選択記録媒体片として選択されるようになされている。なお、この場合、並列ブロック群を構成するときに優先的に選択されたブロックは、上述したように、ブロック管理情報におけるリンク情報から認識することができる。

【0294】選択記録媒体片の選択後は、ステップS96に進み、その選択記録媒体片に対して、リードコマンドが与えられ、ステップS97に進む。ステップS97では、選択記録媒体片に対して、そこから読み出すデータのアドレスが与えられ、ステップS98に進む。

【0295】ステップS98では、図13のステップS12における場合と同様に、選択記録媒体片の状態が判定される。ステップS98において、選択記録媒体片がBusy状態であると判定された場合、選択記録媒体片に対してアクセスすることはできないため、ステップS98 10に戻る。

【0296】また、ステップS98において、選択記録媒体片がReady状態であると判定された場合、ステップS99に進み、選択記録媒体片における、認識並列ブロックを構成するブロックに記録された1ページ分のデータが読み出される。

【0297】なお、ステップS95から、後述するステップS100までの間のループ処理が行われる過程において、ステップS99では、あるブロックからの、1ページ分のデータの読み出しは、そのブロックの先頭アドレスから順次行われていく。即ち、例えば、並列ブロックが第1乃至第4の4つのブロックから構成され、各ブロックが、その先頭アドレスから第1乃至第4の4つのページで構成される場合において、このような並列ブロックから、データを読み出すときには、第1のブロックの第1のページ、第2のブロックの第1のページ、第3のブロックの第1のページ、第4のブロックの第1のページの順で、データが読み出されていく。そして、その後は、第1のブロックの第2のページ、第2のブロックの第2のページ、第3のブロックの第2のページ、第4 30のブロックの第2のページの順で、データが読み出されていき、以下、同様にして、第4のブロックの第4のページまで、データが読み出されていく。

【0298】ステップS99で読み出された1ページ分のデータは、記録媒体制御部42から、転送制御部41または再生制御部43に供給される。そして、ステップS100に進み、認識並列ブロック全体のデータの読み出しが完了したかどうか判定される。ステップS100において、認識並列ブロック全体のデータの読み出しが、まだ完了していないと判定された場合、ステップS 40 95に戻り、上述したような優先順位で、次の記録媒体片が、選択記録媒体片として選択され、チップセレクト信号が供給される。

【0299】そして、ステップS100において、認識並列ブロック全体のデータの読み出しが完了したと判定された場合、ステップS101に進み、読み出し対象ファイルのデータすべての読み出しが完了したかどうか判定される。ステップS101において、読み出し対象ファイルのデータすべての読み出しが、まだ完了していないと判定された場合、ステップS94に戻り、読み出 50

し対象ファイルを記録した並列ブロック群のうち、まだデータの読み出しがされていない並列ブロックが、新たに認識並列ブロックとして選択され、ステップS95以下の処理を繰り返す。

【0300】一方、ステップS101において、読み出し対象ファイルのデータすべての読み出しが完了したと判定された場合、読み出し処理を終了する。

【0301】以上のように、記録媒体1に記録されたデータを、ファイル単位とブロック単位とに分けて管理するとともに、記録媒体1へのデータの書き込みを、1以上のブロックでなる並列ブロックで構成される並列ブロック群を構成して行う場合において、並列ブロックを、待ち時間が小さくなるような数のブロックで構成するようにしたので、並列記録方式による書き込みの高速化の効果を、最大限に発揮することができるとなるデータの高速かつ柔軟な書き込みが可能となる。さらに、並列ブロックを、記録媒体1における空き領域が偏らないようにブロックの選択を行って構成するようにしたので、空き領域の断片化（細分化）を防止し、これにより、記録媒体1の記録領域の有効利用を図ることができる。

【0302】なお、本実施の形態では、記録媒体1を、4つの記録媒体片1A乃至1Dで構成するようにしたが、記録媒体1を構成する記録媒体片の数は4に限定されるものではない。

【0303】また、本実施の形態では、記録媒体1を、半導体メモリであるフラッシュメモリを用いて構成するようにしたが、記録媒体1は、フラッシュメモリ以外の半導体メモリで構成したり、さらに、半導体メモリ以外のランダムアクセス可能な光磁気ディスクなどのディスク状の記録媒体で構成することも可能である。

【0304】また、記録媒体1としては、読み書き可能なものの他、読み出し専用のものを用いることも可能である。但し、記録媒体1として、読み出し専用のものを用いる場合には、そのような記録媒体1を使用する限り、ユーザ端末は、データを再生する再生装置としてのみ機能することになる。

【0305】さらに、本実施の形態では、並列ブロックを、データを管理する単位であるブロック単位で構成するようにしたが、並列ブロックは、その他、例えば、ページ単位その他の、ブロックより小さいまたは大きい単位で構成することも可能である。

【0306】なお、並列ブロックを構成するブロックに対して、どのような順番で、データを書き込むかは任意に決めても問題がないが、2以上の並列ブロックに亘って連続してデータを書き込む場合には、ある並列ブロックを構成するブロックに書き込みを行う順番と、次に書き込みを行う並列ブロックを構成するブロックに書き込みを行う順番とは一致させるようにするのが望ましい。

【0307】即ち、例えば、いま、記録媒体片1A乃至1Dそれぞれにおけるある1つのブロックが左から右方

向に配置された4ブロックでなる第1および第2の2つの並列ブロックを構成し、第1の並列ブロックに続けて第2の並列ブロックに書き込みを行う場合には、第1の並列ブロックを構成する4つのブロックに対して、その最も左に配置されたものから右方向に順次書き込みを行ったときには、第2の並列ブロックを構成する4つのブロックに対しても、その最も左に配置されたものから右方向に順次書き込みを行うのが望ましい。これは、例えば、上述の場合において、第2の並列ブロックを構成する4つのブロックに対して、その最も右に配置されたものから左方向に順次書き込みを行うとすると、第1の並列ブロックの最も右に配置されたブロックへの書き込みの終了後に、第2の並列ブロックの最も右側に配置されたブロックへの書き込みが行われることになり、即ち、いまの場合、記録媒体片1Dのブロックに対して、連続して書き込みが行われることとなり、第1の並列ブロックへの書き込みを終了して、第2の並列ブロックへの書き込みを開始するときに、データを並列的に書き込むことによる待ち時間の抑制の効果を達成することができなくなるからである。

【0308】また、ユーザ端末が、図8に示したように構成される場合においては、上述の書き込み処理(図13)および消去処理(図17)は、メモ리카ード21を対象に、図9や図10に示した情報提供装置において行われる。従って、この場合、ユーザ端末には、読み出し処理(図18)を行う機能があれば十分であり、書き込み処理および消去処理を行う機能は必要ない。但し、ユーザ端末が、図8に示したように構成される場合であっても、メモ리카ード21がスロット20に装着された状態で、書き込み処理や消去処理を行うことができるようにすることは可能である。

【0309】さらに、図11において、ファイル管理情報を記憶するファイル管理情報記憶部2は、必ずしも、物理的に設ける必要はない。但し、その場合、ファイル管理情報は、例えば、記録媒体1を構成する記録媒体片1A乃至1Dのいずれかのブロックに確保されているシステムブロック等に記録しておく必要がある。なお、このことは、ブロック管理情報を記憶するブロック管理情報記憶部3についても、同様である。

【0310】また、図11に示したユーザ端末を構成する、例えば、フリーエリア検索部5、フリーリスト管理部6、および記録媒体制御部42は、それ専用のハードウェアによって実現することも可能であるが、その他、例えば、上述した書き込み処理、消去処理、および読み出し処理を行うためのプログラムを、CPU(Central Processing Unit)等にて実行させることによって実現することも可能である。

【0311】即ち、フリーエリア検索部5、フリーリスト管理部6、および記録媒体制御部42は、例えば、図19に示すように、CPU61、ROM(Read Only Memory)6

2、RAM(Random Access Memory)63、およびI/F(Interface)64で構成することができる。この場合、ROM62に、上述した書き込み処理、消去処理、および読み出し処理を行うためのプログラムを記憶させておき、CPU61に、そのプログラムを実行させることで、ユーザ端末において、書き込み処理、消去処理、および読み出し処理が行われる。ここで、RAM63には、上述のフリーリスト6A乃至6Dその他のCPU61が処理を行う上で必要な情報が記憶され、また、CPU61は、I/F64を介して、ユーザ端末(図11)の必要なブロックとの間で、データその他のやりとりを行う。

【0312】なお、プログラムは、ROM62に記憶させておく他、記録媒体1に記憶(記録)させておき、CPU61に、I/F64を介してRAM63上にロードさせて実行させるようにしても良い。

【0313】

【発明の効果】請求項1に記載の記録装置および請求項21に記載の記録方法、並びに請求項59に記載のプログラム記録媒体によれば、データを、記録媒体の1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックが構成され、その並列ブロックを構成するブロックを対象として、並列的に、データが書き込まれる。従って、データの書き込みを短時間で行うことが可能となる。

【0314】請求項38に記載の記録媒体には、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれる。従って、データの書き込みを短時間で行うことが可能となる。

【0315】請求項55に記載の記録媒体には、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数、またはその最小ブロック数を求めるのに必要な情報が記録されている。従って、例えば、その最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロックを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データを並列的に書き込むことで、データの書き込みを短時間で行うことが可能となる。

【0316】請求項56に記載の再生装置および請求項58に記載の再生方法、並びに請求項60に記載のプログラム記録媒体によれば、データを、1以上のブロックに対して並列的に書き込む場合に、待ち時間を最小にするブロックの数の最小値である最小ブロック数に基づき、1以上のブロックで構成される1以上の並列ブロッ

クを構成することにより得られる並列ブロックを構成するブロックを対象として、データが並列的に書き込まれている記録媒体から、データが読み出される。従って、短時間で書き込んだデータの読み出しを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 並列記録方式によるデータの書き込み方法を説明するための図である。

【図 2】 ファイル管理情報およびブロック管理情報を説明するための図である。

【図 3】 並列記録方式によるデータの書き込み方法を説明するための図である。

【図 4】 並列記録方式において、不具合が生じる場合を説明するための図である。

【図 5】 新並列記録方式によるデータの書き込み方法を説明するための図である。

【図 6】 新並列記録方式によるデータの書き込み方法を説明するための図である。

【図 7】 ユーザ端末の第 1 実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図 8】 ユーザ端末の第 2 実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図 9】 ユーザ端末に対してデータを提供する情報提供装置の第 1 実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図 10】 ユーザ端末に対してデータを提供する情報提供装置の第 2 実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図 11】 図 7 のユーザ端末の電氣的構成例を示すブロック図である。

【図 12】 フラッシュメモリの構成例を示すブロック図である。

【図 13】 図 11 の記録媒体制御部 42 が行う書き込み処理を説明するためのフローチャートである。

【図 14】 図 13 のステップ S5 の処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図 15】 図 13 のステップ S6 の処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図 16】 図 13 のステップ S8 の処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図 17】 図 11 の記録媒体制御部 42 が行う消去処理を説明するためのフローチャートである。

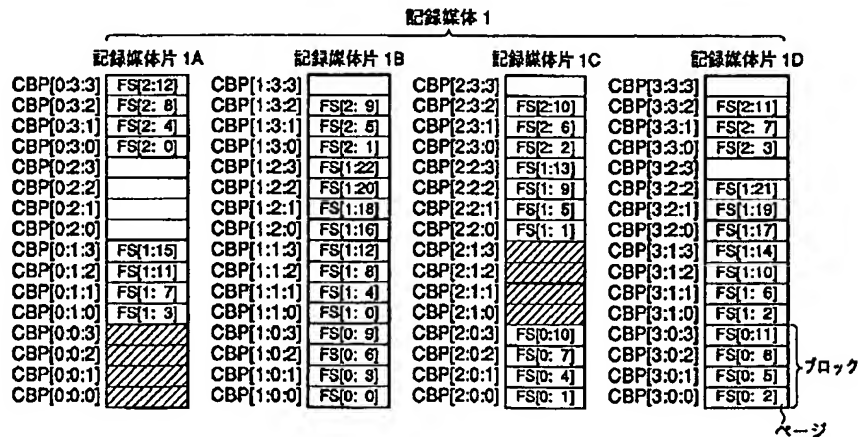
【図 18】 図 11 の記録媒体制御部 42 が行う読み出し処理を説明するためのフローチャートである。

【図 19】 図 11 のフリーエリア検索部 5、フリーリスト管理部 6、および記録媒体制御部 42 のハードウェア構成例を示すブロック図である。

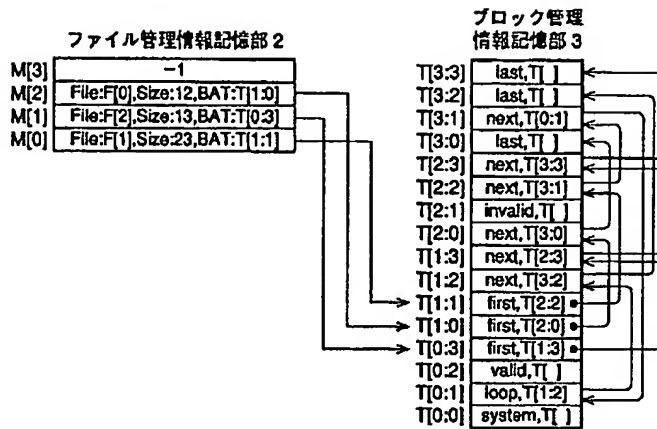
【符号の説明】

1 記録媒体, 1A乃至1D 記録媒体片, 2 ファイル管理情報記憶部, 3 ブロック管理情報記憶部, 4 記録媒体管理部, 5 フリーエリア検索部, 6 フリーリスト管理部, 6A乃至6D フリーリスト, 11 操作部, 12 表示部, 13 イヤホン, 14, 15 端子, 20 スロット, 21 メモリカード, 22A, 22B 端子, 31 表示部, 31A 挿入スロット, 31B 排出スロット, 32 ボタン, 33 スロット, 41 転送制御部, 42 記録媒体制御部, 43 再生制御部, 51 レジスタ, 52 メモリセルアレイ, 61 CPU, 62 ROM, 63 RAM, 64 I/F

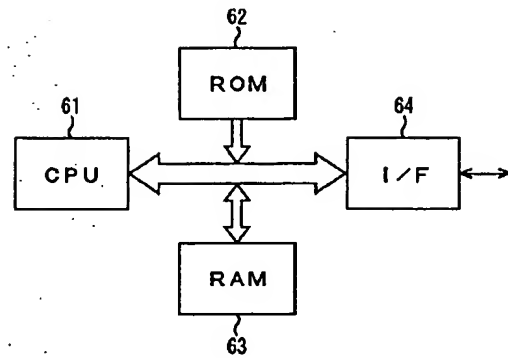
【図 1】



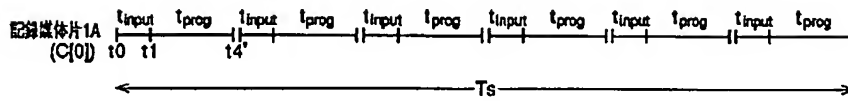
【図2】



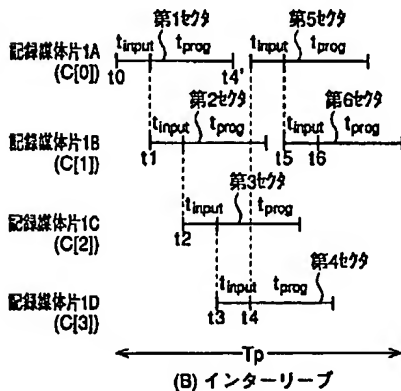
【図19】



【図3】

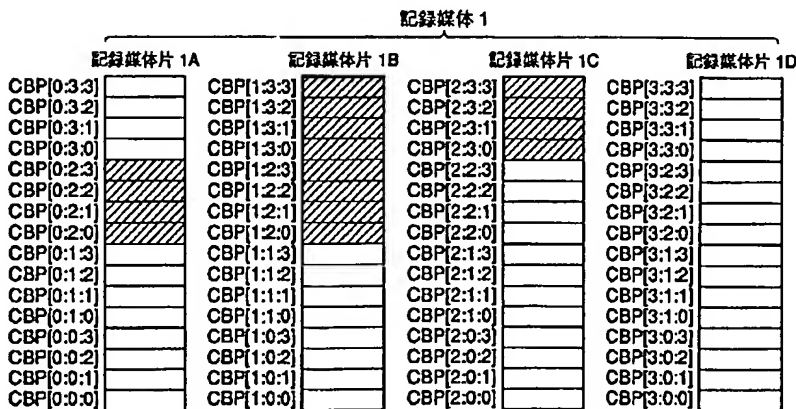


(A) ノンインターリーブ

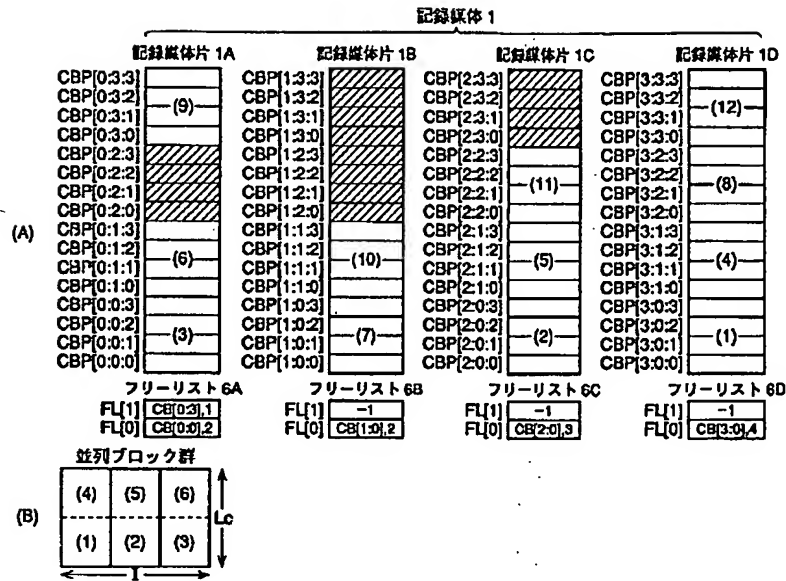


(B) インターリーブ

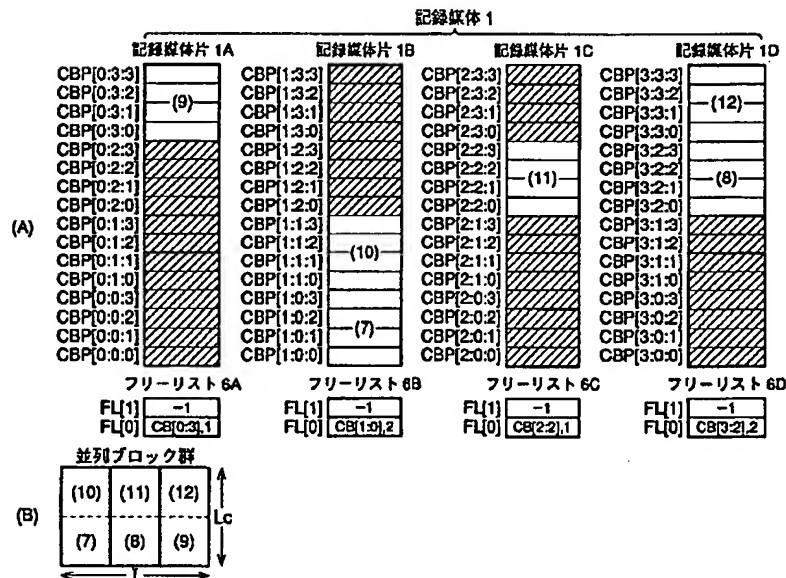
【図4】



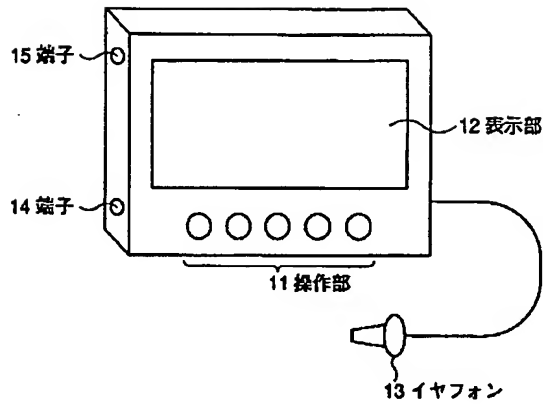
【図 5】



【図 6】

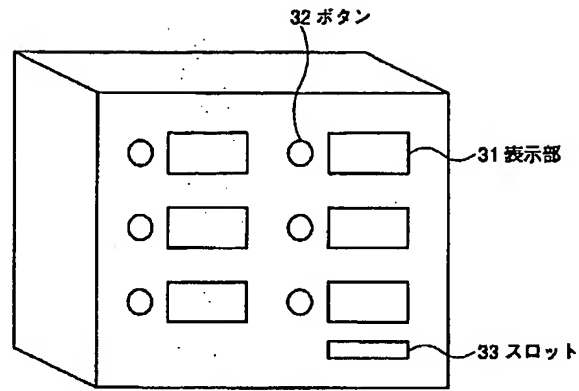


【図 7】



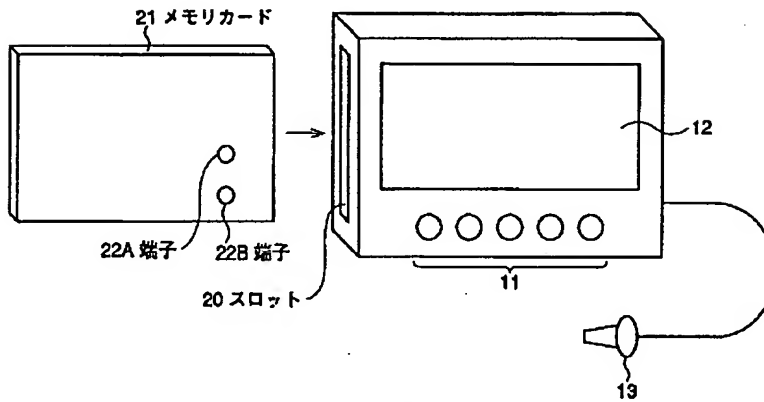
ユーザ端末(記録再生装置)

【図 9】



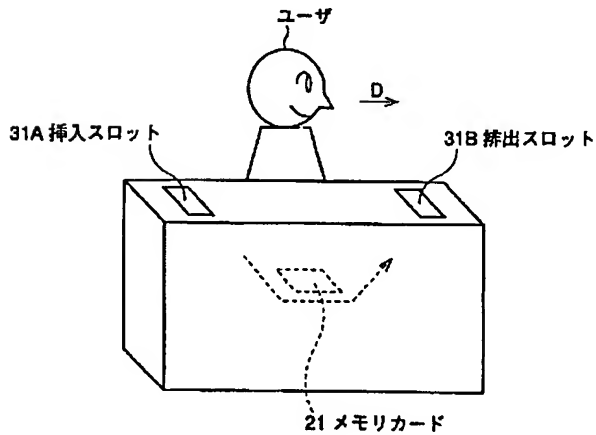
情報提供装置

【図 8】



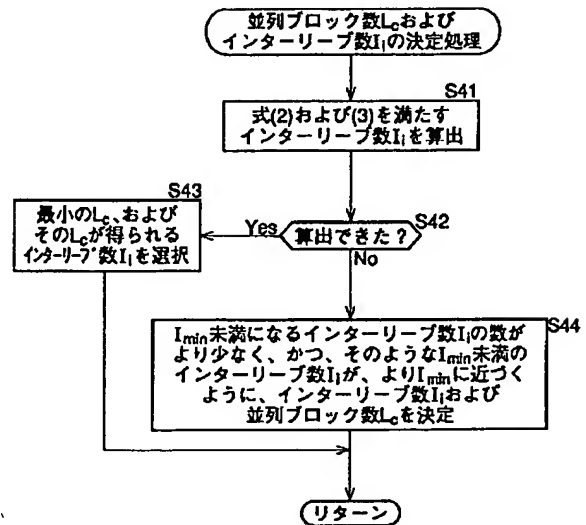
ユーザ端末(記録再生装置)

【図 10】

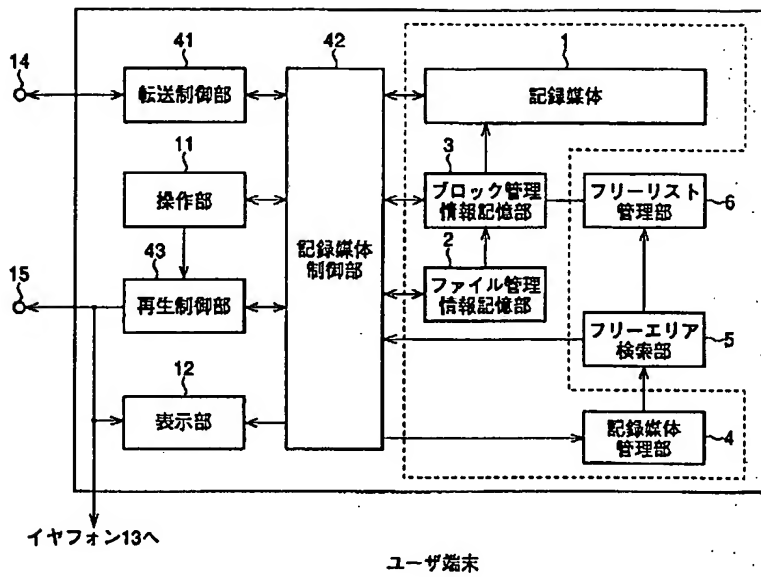


情報提供装置

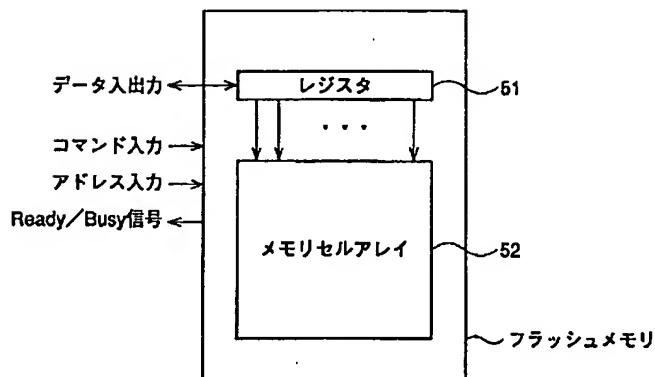
【図 15】



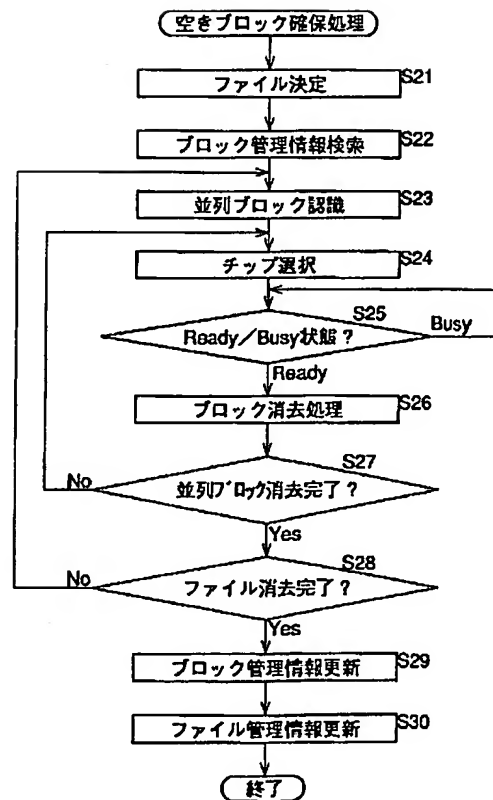
【図11】



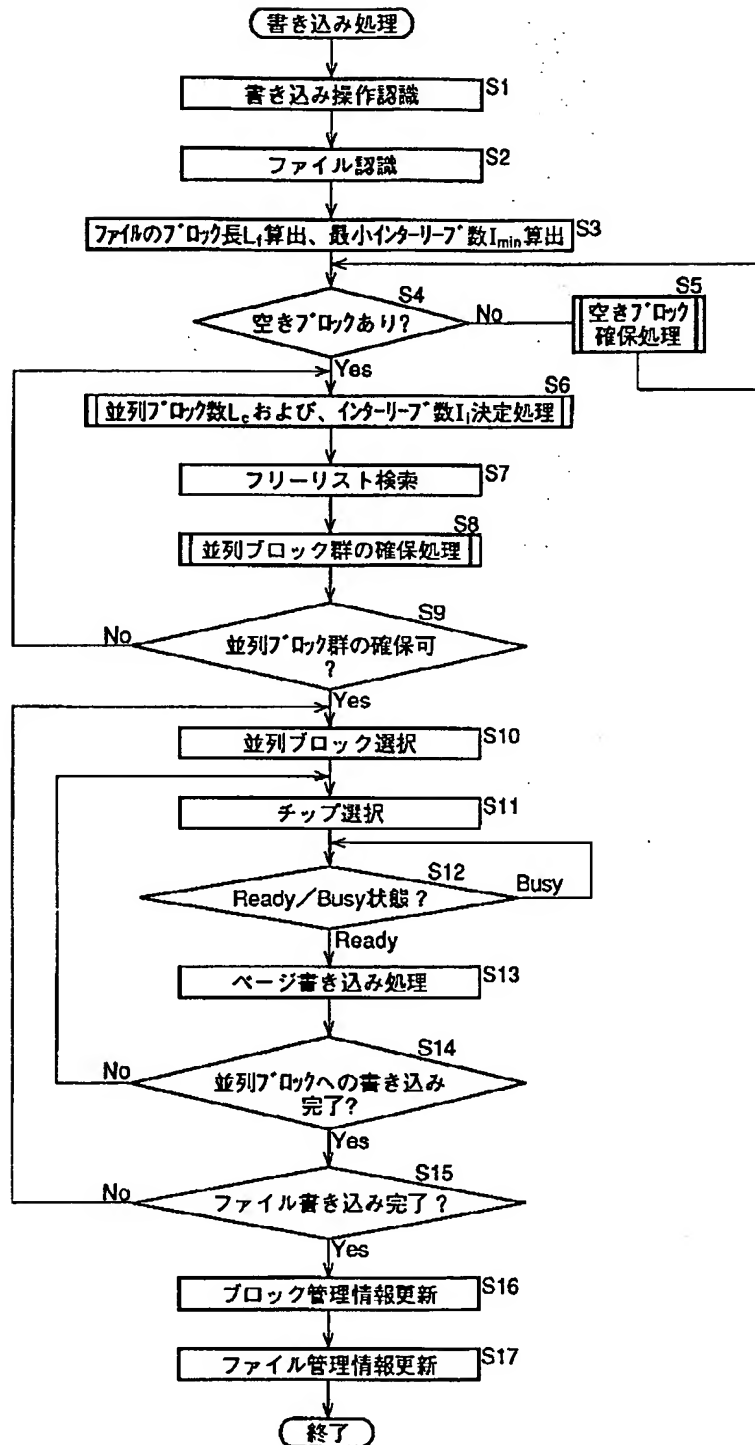
【図12】



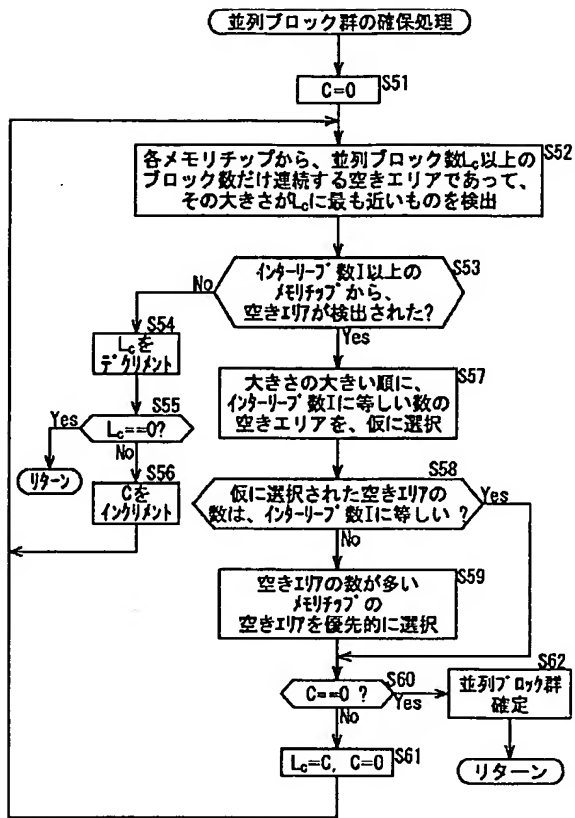
【図14】



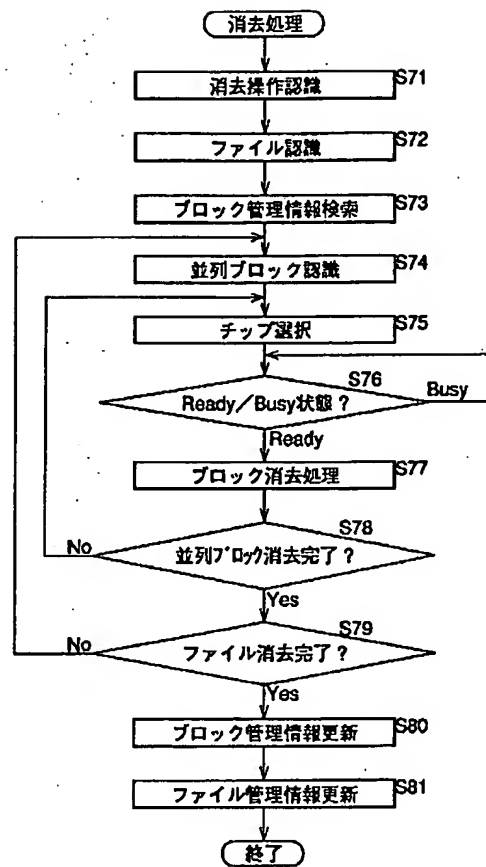
【図13】



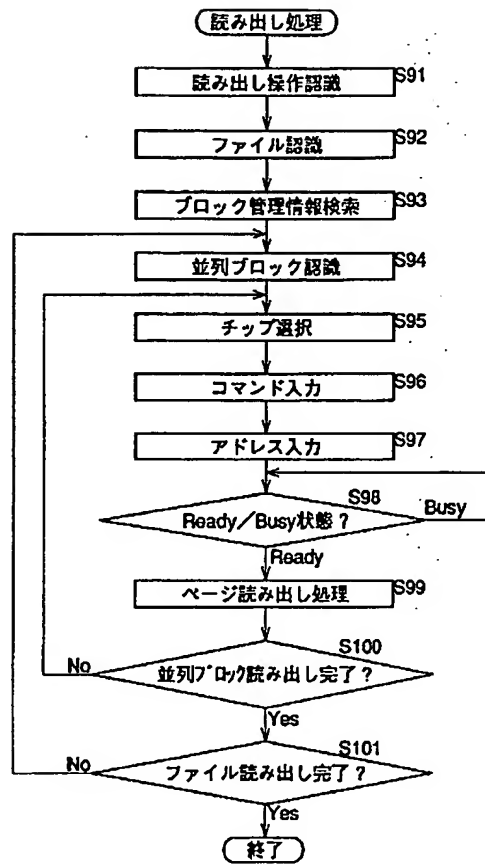
【図16】



【図17】



【図18】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.